

Bull. Biologique
France et Belgique

BULLETIN SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE ET DE LA BELGIQUE



TOME XLVI.

Septième Série. — Quatrième volume.

1912.

Comité de rédaction :

L. BLARINGHEM (Paris).

G. BOHN (Paris).

M. CAULLERY (Paris).

Ch. JULIN (Liège).

F. MESNIL (Paris).

P. PELSENEER (Gand).

Ch. PEREZ (Paris).

Et. RABAUD (Paris).

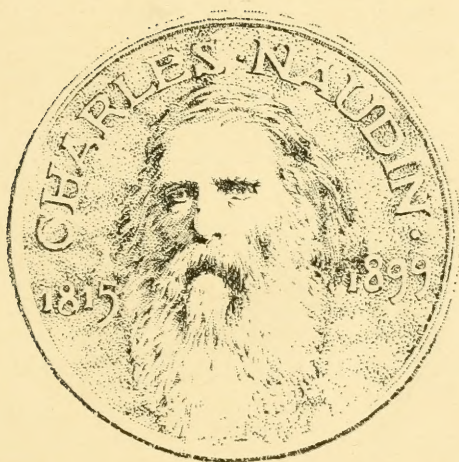
BULLETIN SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE
ET DE LA BELGIQUE

FONDÉ PAR

ALFRED GIARD,

TOME XLVI.



LONDRES,

DULAU & C^o
Soho-Square, 37.

PARIS,

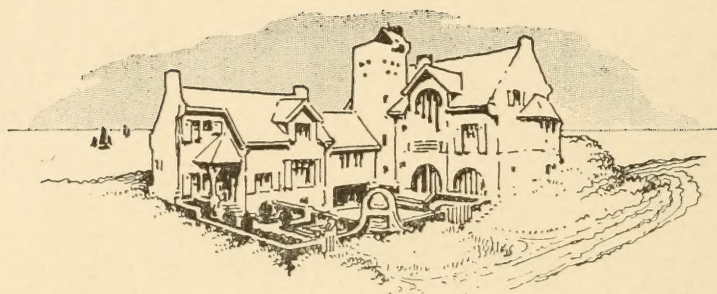
Laboratoire d'Évolution des Êtres organisés,
3, rue d'Ulm
Léon LHOMME, rue Corneille, 3.

BERLIN,

FRIEDLÄNDER & SOHN
N. W., Carlstrasse. 11.

1912.

F632(6)
21



1292

TABLE

I. — TRAVAUX ORIGINAUX.

BORDAGE (EDMOND). — Notes biologiques recueillies à l'île de la Réunion (avec les planches I et II et 11 fig. dans le texte)	29
CAULLERY (M.) et LAVALLEE (A.). — Recherches sur le cycle évolutif des Orthonectides (avec les planches III et IV et 6 fig. dans le texte).....	139
CHATANAY (J.).—Piégeage lumineux et Biologie des Insectes (avec 7 fig. dans le texte)	219
GALLARDO (ANGEL). — Variation temporaire des caractères sexuels secondaires chez une femme multipare (avec 3 fig. dans le texte).....	344
GUYÉNOT (ÉMILE). — Les papilles de la trompe des Lépidoptères (avec les planches XIII et XIV et 73 fig. dans le texte)	279
HAGEDOORN (AREND-L.). — Les facteurs génétiques dans le développement des organismes.....	101
KEILIN (D.). — Recherches sur les Diptères du genre <i>Trichocera</i> (avec les planches V à VIII).....	172
KOEHLER (R.) et VANEY (C.). — Nouvelles formes de Gastéropodes ectoparasites (avec les planches IX et X)	191
LAVALLEE (A.) (V. CAULLERY).	
> PÉREZ (CHARLES). — Observations sur l'ovogenèse et la segmentation des Tubulaires (avec les planches XI et XII et 15 fig. dans le texte).....	249

PICARD (FRANÇOIS). — Hygrophilie et phototropisme chez les insectes.....	236
RABAUD (ÉTIENNE). — Ethologie et comportement de diverses larves endophytes. I. <i>Olethreutes oblongana</i> (avec 1 fig.).	1
RABAUD (ÉTIENNE). — Lamarckisme et mendélisme, réponse à M. A.-L. HAGEDOORN	123
SAINTE-CLAIRE-DEVILLE (J.). — Contribution à la Faune de Wimereux. Insectes capturés sur la falaise de la Rochette en août 1911	93
VANEY (C.) (V. KÖHLER).	

II. — BIBLIOGRAPHIA EVOLUTIONIS.

3 ^e année (1912). — Analyses 12-1 à 12-408	1
Table analytique.....	161

Le tome XLVI a été publié en 4 fascicules sortis des presses aux dates ci-après :

- FASCICULE 1 (pages 1-100 et *Bibl. Evol.* 1-40) 9 avril 1912.
 - FASCICULE 2 (pages 101-190 et *Bibl. Evol.* 41-80) 15 juin 1912.
 - FASCICULE 3 (pages 191-248 et *Bibl. Evol.* 81-120) 19 août 1912.
 - FASCICULE 4 (pages 249-347 et *Bibl. Evol.* 121-160) 18 janvier 1913.
-

Étienne RABAUD.

ÉTHOLOGIE ET COMPORTEMENT DE DIVERSES LARVES ENDOPIIYTES. (OBSERVATIONS ET EXPÉRIENCES).

INTRODUCTION.

Le point de départ de ces études, et le souci constant qui a dominé leur élaboration, n'a pas été simplement la recherche de quelques particularités et de quelques curiosités de la vie de divers animaux. A borner là son activité, le naturaliste risque de faire une œuvre vaine. Quand il observe un être quelconque ou qu'il le prend comme sujet d'expérience, le naturaliste doit nécessairement viser à élargir l'ensemble des connaissances sur le monde vivant. Toutes les manifestations, sans en excepter aucune, doivent donc être scrutées dans le détail. Réduite à la description simple ou même à la comparaison des formes, ainsi qu'il est fréquent, l'étude laisserait échapper d'importantes indications. Non pas qu'il faille médire de la forme, mais il faut se tenir en garde contre la séduction morphologique, car si la forme traduit dans une certaine mesure les phénomènes vitaux, elle n'en est pas l'unique traduction, ni même la principale; les faits éthologiques, le comportement général méritent à divers titres de retenir l'attention. Les conditions de milieu et les manières de vivre se lient plus visiblement entre elles qu'avec les faits morphologiques, et de ces liaisons, s'imposant à l'esprit de l'observateur ou de l'expérimentateur, découlent des points de vue extrêmement divers, dans lesquels la morphologie, si elle n'est pas négligeable, n'a souvent qu'une importance secondaire.

Parfois, cependant, il faut le reconnaître, l'éthologie et le comportement semblent réduits à une telle simplicité qu'ils attirent

peu l'attention et ne suggèrent aucune interprétation d'ordre général. Qui songe, par exemple, à réfléchir sur ce fait qu'une larve après s'être nourrie aux dépens d'une plante la quitte au moment de se chrysalider ? n'est-ce point là un épisode extrêmement banal, incapable de suggérer la moindre idée ? est-il bien nécessaire de s'y arrêter un seul instant ?

Le comportement de la plupart des êtres qui vivent à découvert sur les plantes donne ainsi l'illusion de la simplicité ; par contre le comportement de ceux qui passent tout ou partie de leur existence à l'intérieur d'autres êtres procure l'impression de la complexité et incite davantage, non pas seulement à la recherche, mais à la réflexion. En réalité, les phénomènes sont, dans tous les cas, fondamentalement comparables ; la vie parasitaire n'est pas plus compliquée que la vie libre, — plutôt, la vie libre n'est pas plus simple que la vie parasitaire : toutes deux soulèvent les mêmes problèmes, entraînent aux mêmes recherches, parce que toutes deux renferment les mêmes éléments. S'il existe entre elles une différence, elle réside dans ce fait que la vie parasitaire grossit les traits essentiels d'un comportement, le complique en apparence, donnant à des phénomènes, qui risqueraient de passer inaperçus, un relief suffisant pour attirer l'attention et provoquer des comparaisons. Chaque mode de vie se différencie du voisin par un certain nombre de traits particuliers pouvant donner lieu à des manifestations extérieures, morphologiques ou physiologiques. Mais ces particularités n'empêchent point que chaque mode, quant à son essence, se rattache à des phénomènes plus généraux.

Ce sont donc des questions générales, envisagées avec toute l'ampleur possible, que je me propose d'examiner en étudiant L'ÉTHIOLOGIE ET LE COMPORTEMENT DE DIVERSES LARVES ENDOPHYTES. Je vais brièvement indiquer les principales de ces questions ; quelques-unes — telle que celle de l'instinct — méritent d'autant plus de nous arrêter, qu'elles ont donné lieu aux interprétations les plus fantaisistes.

* *

Je dois dire, au préalable, ce que j'entends par *larves endophytes*. Ici, comme ailleurs, une démarcation absolument tranchée est impossible à établir. Entre les larves franchement épiphytes et

cellés dont la vie tout entière se passe à l'intérieur d'une plante, tous les degrés s'observent : telle larve s'enfonce à peine dans les pétales d'une fleur et la dévore progressivement : endophyte, elle l'est au sens étymologique, sans cesser d'être, cependant, une larve externe ; — telle autre larve pénètre, ou est déposée, dans une plante tout au début de son développement et demeure constamment interne. Entre les deux se placeraient une série de transitions. Ces transitions, il va sans dire, sont tout à fait dépourvues de sens si l'on prétend voir en chacune un stade évolutif : le parasitisme interne le plus complet a pu s'établir d'emblée, aussi bien pour les endophytes que pour les endozoaires. Les transitions constatées n'ont et ne peuvent avoir qu'une simple valeur taxonomique, c'est-à-dire arbitraire. Je considérerai donc plus spécialement comme larve endophyte toute larve qui pénètre dans une partie végétale quelconque et vit à ses dépens. Les unes s'enferment dans les fleurs, les autres dans la tige ou la racine, d'autres dans l'épaisseur des tissus foliaires. Très souvent, aucun signe extérieur apparent ne révèle la présence d'une larve dans une plante ; parfois, au contraire, la plante parasitée présente une déformation, dépendant soit de ce que la plante a grandi après la pénétration de l'hôte, soit de ce que l'hôte provoque une néoformation, d'aspect et d'importance variables. Ce dernier cas, qui est celui des larves enfermées dans une galle, se place tout à fait à part et je ne l'envisagerai pas ici.

Quant aux larves en particulier sur lesquelles ont porté mes recherches, elles appartiennent à des groupes systématiques variés parmi les Insectes ; ce sont des chenilles, comme *Myelois cribrella* HB, *Olethreutes oblongana* HW, *Homæosoma binterella* HB, etc. des larves de Coléoptères, *Mordellistena episternalis* MULS., *Edemera nobilis* SCOP, *Larinus stehelinae* BEDEL ou *L. vittatus* L., des larves de Diptères, telle que *Agromyza aeneiventris* MEIG et bien d'autres encore. Parmi toutes ces larves, les unes ont fait l'objet d'une étude détaillée et méritent un exposé complet ; les autres n'ont d'intérêt à mes yeux qu'à titre comparatif, pour souligner, appuyer ou éclairer les observations et les expériences portant sur les premières.

L'ordre dans lequel je vais présenter mes documents n'est nullement lié à l'ordre systématique. Cela n'a qu'une importance secondaire. Et je me crois d'autant moins astreint à suivre les prescriptions changeantes de la taxonomie que je puis être conduit

à grouper, le cas échéant, des larves extrêmement éloignées dans la classification, mais affectant entre elles, sous une forme ou une autre, des relations éthologiques. Tel est peut-être le cas, par exemple, d'*Agromyza uenciventris* et de *Mordellistena episternalis*.

J'aurais pu, sans nul doute, choisir un autre plan et, au lieu de prendre les larves en particulier, examiner, en autant de chapitres distincts, les divers points de vue où conduit l'observation et l'expérience. Procéder ainsi enlèverait, me semble-t-il, beaucoup de leur intérêt aux études que j'ai pu faire. Le comportement d'un être quelconque ne saurait, sans dommage, se découper en morceaux, car ce comportement forme un ensemble d'un seul tenant. Si telle ou telle particularité suggère tel point de vue, cette particularité n'en est pas moins intégralement liée à l'ensemble; c'est cet ensemble, dont elle tire toute sa valeur, qu'il faut avant tout connaître. S'il est nécessaire, au surplus, les idées fondamentales et les points de vue généraux pourront être repris à part sous forme de conclusions.

*
* *

Indiquerai-je dès maintenant toutes les questions que pose l'endophytisme ainsi compris, quelles interprétations il suggère et dans quelle mesure il fournit une solution ?

Aucun détail, à vrai dire, de la vie d'un endophyte n'est dépourvu d'intérêt au point de vue général. Progressivement, l'observateur est conduit à relever les faits les plus minuscules en apparence. Je montrerai, par exemple, qu'il n'est pas indifférent d'examiner la façon dont diverses larves mangent les graines relativement aux autres particularités de leur comportement, l'ignorance de l'ensemble pouvant conduire à des interprétations finalistes, et d'ailleurs, de toutes façons, incontestablement erronées.

De même, le système de coloration de certaines larves endophytes, la variabilité de cette coloration pour un même individu suivant les circonstances appellent immédiatement l'attention sur la théorie du mimétisme, dont l'homochromie n'est qu'un cas particulier. Envisager ainsi le système de coloration n'a de sens que si on le rapproche du mode général de vie de l'endophyte. Suivant que ce

mode comporte ou non des phases de vie libre, il sera légitime d'en tirer des inductions touchant le rôle de l'homochromie dans les phénomènes biologiques.

Le mimétisme, d'ailleurs, se rattache à une conception plus générale relative aux « moyens de défense » des organismes. Or, précisément, l'endophytisme peut passer aux yeux de tout observateur superficiel pour un moyen particulièrement efficace de défense et de protection. Non seulement, enfermé dans la plante, l'animal semble défier parasites et prédateurs, mais encore on pourrait croire que la plante le met à l'abri contre le plus grand nombre des accidents possibles.

Ce point de vue ne doit pas nous échapper dans la recherche et l'interprétation des faits, sans oublier qu'il se rattache à un point de vue d'une portée bien plus grande, celui des différentes adaptations à des conditions différentes. La « défense », en effet, se ramène purement et simplement au fait, pour un animal, d'être ou n'être pas adapté à certaines conditions de vie ; mais l'adaptation peut se traduire de diverses manières. A ne connaître que l'une d'entre elles, l'observateur peut être induit en erreur sur sa signification véritable. De la comparaison ou de l'expérimentation ressort nécessairement une interprétation plus voisine de la réalité. Il en ressort aussi, en un certain sens, quelques indications relatives à l'importance et à la valeur propre de la sélection.

Ce que nous trouverons à chaque pas, sous des formes multiples, c'est la question de l'« instinct », question toujours actuelle, aujourd'hui plus encore que jamais. Elle a donné lieu, depuis les temps anciens, à d'interminables controverses, auxquelles ont pris part des philosophes, des théologiens et, quelquefois, des naturalistes. Alimentées par les philosophes ou les théologiens, les controverses demeurèrent nécessairement cantonnées dans le verbalisme pur, l'instinct se réduisant pour eux à une abstraction. On aurait pu espérer mieux de l'effort des naturalistes. Quelques-uns ont incontestablement posé la question sur un excellent terrain, en cherchant à relier l'instinct d'une part au réflexe, de l'autre à l'intelligence, mettant en évidence des termes de passages entre l'une et l'autre manifestations, essayant de les ramener toutes ensemble au comportement en fonction des états physico-chimiques. La conception, cependant, ne semble pas avoir encore prévalu : elle a échoué, momentanément tout au moins, devant les

anecdotes simplistes, imprégnées de parti-pris, de J. H. FABRE. Celui-ci, observateur patient, mais obnubilé par l'idée préconçue, parvient à fausser les plus intéressantes observations, en les présentant sous un aspect qui, les dénaturant parfois, dissimule toujours avec soin l'interprétation scientifique. Sa conception étroitement finaliste de l'instinct étend actuellement ses ravages dans l'enseignement de la philosophie aussi bien que dans le grand public. La « prévision » inconsciente s'y allant à l'automatisme inflexible fait de l'instinct une qualité d'origine supra-sensible qui « dirige l'individu pour la sauvegarde de l'espèce ».

L'observation précise des faits, l'expérience, quand il est nécessaire, démontent sans difficulté ce mécanisme truqué. Toutefois, il ne suffit pas de reprendre d'anciennes observations, ni de discuter des assertions présentées avec une apparente bonhomie. Une affirmation en peut contredire une autre, sans apporter la moindre lumière dans le débat. Des faits nouveaux valent mieux et, avec eux, un point de vue qui les soutienne et les relie. A regarder vivre des larves endophytes tout en envisageant les questions générales que pose leur étude, il m'a paru possible d'aborder le problème de l'instinct par une voie qui n'est peut-être pas nouvelle, mais qui a été peu suivie jusqu'à ce jour. A l'ordinaire, en effet, l'étude des manifestations psycho-physiologiques des êtres est effectuée indépendamment de l'étude des autres manifestations, comme si toutes n'étaient pas de même essence, comme si toutes ne dépendaient pas nécessairement de l'état de la substance vivante et de l'interaction de cette substance avec le milieu au moment considéré. Toute la difficulté consiste à saisir ce rapport de dépendance. Or, même prolongée, l'observation d'Insectes adultes donne facilement le change; l'allure générale de leur comportement n'entraîne pas forcément l'idée d'une correspondance étroite entre ce comportement et la constitution fondamentale de l'individu. Souvent, l'observateur non prévenu inclinait plutôt à concevoir ce comportement comme extérieur, en quelque sorte, à l'individu ou, du moins, sans relation nécessaire avec cet individu. L'étude des larves, et particulièrement de certaines larves endophytes, conduit à un tout autre point de vue, dont la justesse ressort de l'application qu'on en peut faire au comportement de toutes les autres larves et à celui des adultes eux-mêmes. J'en développerai les points principaux à propos de mes

recherches sur la chenille de *Myelois cribrella* Hb ; mais chacune des études qui suivent en renferme, implicitement ou non, quelques éléments.

Au surplus, l'importance de ce problème ne saurait faire négliger tous les autres, que l'observation ou l'expérimentation conduisent à aborder ; tous méritent également de retenir l'attention.

De toutes façons, le titre commun sous lequel je réunis une série d'études ne constitue pas seulement un lien factice ; il répond véritablement à l'idée générale qui s'est dégagée pour moi, au fur et à mesure que les faits s'accumulaient. C'est à mettre en évidence cette idée générale que les diverses parties concourent.

OLETHREUTES OBLONGANA Hw.

dans les capitules de *DIPSACUS SYLVESTRIS* MILL.

1. Généralités et documents bibliographiques.

A quelques exceptions près, tout capitule de *Dipsacus sylvestris* MILL. renferme une chenille d'*Olethreutes oblongana* Hw ⁽¹⁾. Cette chenille paraît commune partout en Europe, et pour ma part, que ce soit à Wimereux, à Paris ou en diverses régions du Sud-Ouest, je l'ai constamment rencontrée dans la presque totalité des capitules de *D. sylvestris* que j'ai examinés.

C'est une chenille blanche, à l'ordinaire, d'un blanc légèrement rosé, virant quelquefois vers le jaune, à tête et écusson noirs. Parvenue à son complet état de développement, elle mesure environ 9 à 10 millimètres en long pour une épaisseur comprise entre 1 et 2 millimètres. Au point de vue systématique, on la range dans le groupe des Microlépidoptères tortricides.

Sur son compte, je n'ai pu recueillir que des renseignements bibliographiques très limités, ayant trait à son habitat et à l'époque où elle vit : tous ces renseignements sont incomplets, douteux, sinon inexacts. C'est ainsi que, relativement à son habitat, H. DISQUÉ l'aurait vue dans les racines de *Plantago lanceolata* L. ⁽²⁾ ; il la signale également dans les racines d'*Euphrasia*, de *Pedicularis sylvatica* L. dans les graines de *Verbascum* ⁽³⁾ ; ED. MEYRICK ⁽⁴⁾ donne, sans préciser autrement, *Stachys betonica* L. *Galeopsis* et *Dipsacus sylvestris* MILL. ; COMBRUGGHE DE PICQUENDAELE ⁽⁵⁾ indique *Cirsium lanceolatum* Scop, *C. palustre* Scop, *Scabiosa*

(1) J'adresse ici mes vifs remerciements à M. J. DE JOANNIS qui a bien voulu contrôler ma détermination et me fournir plusieurs indications bibliographiques.

(2) H. DISQUÉ. Verzeichnis der in der Pfalz vorkommenden Kleinschmetterlinge *Mitt. Pollichia Jahrg.* 63 n° 22, 1907.

(3) H. DISQUÉ. Versuch einer microlepidopterichen Botanik, *Iris* Bd. 21 1908.

(4) ED. MEYRICK. *A Handbook of British Lepidoptera*, 1895.

(5) CROMBRUGGHE DE PICQUENDAELE. Catalogue raisonné des Microlépidoptères de Belgique, *Mém. Soc. ent. Belg.* t. 13, 1906.

succisa L., ainsi que les tiges de *Dipsacus*. Cette diversité de l'habitat n'est évidemment pas impossible ; mais les indications se bornent à la brève mention d'un renseignement que les auteurs, sauf DISQUÉ pour *P. lanceolata*, se transmettent de l'un à l'autre, sans contrôle personnel. Or, étant données les observations qui vont suivre, il serait tout à fait intéressant de posséder une certitude ; le comportement, en effet, se modifie nécessairement suivant les habitats, et il y aurait lieu de rechercher, — ce que les circonstances ne m'ont pas encore permis de faire — si le même individu, ou des individus de la même lignée sont capables de vivre dans des conditions notablement différentes.

Les renseignements à ce sujet sont donc insuffisants ou douteux ; ils le sont également pour ce qui est de l'époque à laquelle vit la chenille. Les auteurs que je viens de citer indiquent tous, exclusivement, le mois de septembre. Or, son évolution débute beaucoup plutôt et finit beaucoup plus tard. Je n'ai trouvé quelques données biologiques fragmentaires que dans deux très courtes notes, l'une de E. PISSOT ⁽¹⁾ l'autre de A. CONSTANT ⁽²⁾. Ces données sont attribuées, avec doute, par E. PISSOT à *Olethreutes gentiana* HB ; A. CONSTANT distingue entre *O. gentiana* et *O. oblongana*, tout en donnant sur l'époque d'apparition de l'imago de cette dernière des dates qui, vraies peut-être pour le Golfe-Juan, sont inexactes pour d'autres régions, tandis qu'elles coïncideraient plutôt avec l'époque d'apparition attribuée à *O. gentiana*.

2. La pénétration dans le capitule et l'établissement du parasitisme.

C'est aux alentours du 15 juillet que l'on commence à rencontrer des capitules de *Dipsacus sylvestris* habités par des chenilles d'*O. oblongana* ; mon observation concorde, sur ce point, avec celle de PISSOT. Le papillon, n'étant muni d'aucun tarière, pond au dehors et c'est la chenille, qui, peu après l'éclosion, pénètre dans les tissus de la plante.

Où se fait la ponte ? Peut-être sur une plante quelconque, dans

(1) E. PISSOT. Chenille parasite de *Dipsacus sylvestris*. *Feuille des j. naturalistes*, 1890, p. 112.

(2) A. CONSTANT. Chenille parasite de *Dipsacus sylvestris*. *Feuille des j. naturalistes*, 1890, p. 113.

tous les cas sur une partie quelconque de *Dipsacæ* et non spécialement sur le capitule, comme le suppose Pissot. La femelle qui va pondre n'est pas particulièrement attirée par les fleurs et, quel que soit le point de vue auquel on se place, rien ne permet de croire que la chenille naît aux abords même de la place où elle va s'installer. L'observation démontre le contraire. Si, en effet, la chenille s'introduit souvent dans le capitule en traversant directement sa paroi latérale, en un point d'ailleurs quelconque, il n'est pas rare de rencontrer des larves qui ont pénétré dans la tige, très au-dessous du capitule, puis ont remonté graduellement jusque dans le réceptacle. Il ne semble pas, du reste, qu'elles stationnent dans la tige ; je n'en y ai jamais rencontré paraissant installées à demeure. Constamment, elles remontent directement, marquant leur passage par une mince galerie.

Tout se passe donc comme si le capitule exerçait une attraction sur les larves. Le fait constaté ne correspond peut-être pas à la réalité. Un très grand nombre d'Insectes, de chenilles en particulier, tendent toujours à monter, sans que l'ascension ait nécessairement un résultat « utile ». Enfermées dans un flacon, les larves vont s'accumuler vers le haut ; il semble que cela soit « pour sortir », mais l'ascension a lieu aussi bien si, le flacon étant retourné, l'ouverture se trouve en bas. Cette particularité singulière constitue parfois un écueil sérieux pour l'expérimentation. Ainsi, le plus grand nombre des très jeunes chenilles de *Zygæna occitanica* L., *Z. fausta* FAB., *Z. filipendulæ* L. et d'autres Zygènes, sans doute, abandonnent la plante nourricière, montent et s'entassent en haut des flacons d'élevage où elles meurent d'inanition, en dépit des dispositifs les plus variés et des précautions les plus minutieuses.

Les phénomènes sont peut-être comparables pour les larves d'*O. oblongana*. De ce qu'elles remontent en suivant l'axe de la tige vers le réceptacle, on n'en doit pas nécessairement conclure qu'elles subissent de la part de ce capitule une attraction spéciale, ni que, pour employer un autre langage, elles soient dirigées par un aveugle et impérieux instinct vers la partie de la plante où elles trouvent leur nourriture. On conçoit très bien que ces larves pourraient se comporter autrement et continuer cependant à vivre dans d'aussi bonnes conditions. Elles pourraient, par exemple, demeurer dans la tige, qui renferme une moelle semblable à celle du réceptacle et en plus grande abondance.

Quoiqu'il en soit, la pénétration s'effectue constamment au cours de la période où les tissus végétaux sont encore tendres et quand les chenilles sont elles-mêmes très jeunes, au voisinage immédiat de l'éclosion ; une fois entrées, elles ne sortent pas et passent dans le même capitule, toute leur existence. Il y avait donc lieu de chercher à connaître quelques détails de la pénétration et si une larve extraite de son capitule est capable de pénétrer dans un autre.

Les expériences effectuées dans ce double sens apportent d'intéressantes indications ; elles montrent, en outre, ce que nous retrouverons plus nettement encore dans la suite, des différences de comportement chez des individus assez peu distincts morphologiquement les uns des autres.

Mes premiers essais ont porté sur des chenilles parvenues, ou presque parvenues au terme de leur croissance, ayant, dans tous les cas, épuisé la moelle du réceptacle. Extraites d'un capitule desséché et placées sur un capitule semblable, ces chenilles errent pendant plusieurs heures sur ce capitule, s'enfoncent de temps à autre dans un calice, mais en ressortent tôt ou tard. Puis elles tissent, entre deux rangées de bractées, une gaine allongée et restent là, en contact avec les akènes situés au fond des calices.

Ce résultat est, au premier abord, assez surprenant. Je remarque, en effet, que les larves soumises à l'expérience possèdent le moyen de perforer la paroi du capitule et, qu'en fait, elles la perforent toutes, de dedans en dehors, dans les conditions normales, ainsi que nous allons le voir. N'est-il pas dès lors singulier de constater leur relative inertie, lorsqu'on les place dans des conditions tout à fait anormales ? Il ne s'agit certainement pas, pour la larve, de pouvoir ou de ne pas pouvoir entamer le tissu végétal. Si, en effet, au lieu de placer l'animal sur un capitule sec, je le place sur un capitule frais, à tissus tendres, il se comporte de la même façon : je ne constate pas même un commencement de pénétration. Le degré de consistance des parois n'intervient donc pas directement dans le phénomène.

Ce qui intervient, c'est la constitution de la chenille au moment considéré, ainsi que le montrent les résultats obtenus avec les individus encore éloignés du terme de leur croissance. Extraits de leur capitule et placés sur un capitule frais, ceux-ci y pénètrent en quelques heures. Aucun doute ne subsiste, si l'expérimentateur a soin de s'assurer à l'avance que le capitule est inhabité : il suffit,

pour cela, de le fendre avec soin dans le sens longitudinal, puis de le refermer avec une épingle après l'avoir vidé ou après avoir constaté qu'il ne renferme aucune larve. L'expérience peut être faite avec un seul capitule, en transportant à sa surface la larve extraite du réceptacle ; le résultat est toujours le même : dans ces conditions, une larve jeune ou d'âge moyen pénètre dans l'intérieur du capitule en traversant directement la paroi.

Comment donc comprendre la différence de comportement ? Suivant toute évidence, les conditions des larves âgées diffèrent de celles des larves jeunes : les premières ont épuisé toute la moelle du réceptacle, et tel n'est pas le cas des secondes ; les premières, cependant, n'ont point achevé leur développement puisque, une fois le réceptacle vidé de sa moelle, elles attaquent les parois, puis les graines sus-jacentes. L'absence d'un « besoin » de nourriture ne saurait donc être invoqué pour expliquer la non pénétration, et l'on ne peut songer à l'« instinct de la conservation » qui devrait les entraîner à rentrer dans le réceptacle où, suivant le langage de FABRE « elles trouveront abri sûr ».

Sans nous préoccuper autrement d'une narration soi-disant explicative, examinons les faits en détail : nous constatons que le mode de nutrition de la larve âgée n'est plus celui de la larve jeune ; il n'y a donc pas seulement entre elles une différence morphologique de taille, mais aussi — et surtout — une différence de constitution. Dans le cas particulier, l'observateur peut suivre la transformation qui s'opère et en saisir le point de départ immédiat. Progressivement, en effet, à mesure que se poursuit le développement de la larve, le capitule évolue lui aussi, il se dessèche et subit, en conséquence, des modifications dans sa constitution ; par suite, l'alimentation du parasite se modifie, d'une moelle très aqueuse elle passe à une moelle presque complètement dépourvue d'humidité. Le passage s'effectue graduellement ; il entraîne nécessairement une modification physico-chimique de la substance de la larve puisque les conditions d'ensemble changent, pour elle, à chaque instant ; corrélativement, change le comportement. Mais ce changement s'établissant par transitions ménagées l'opposition n'existe qu'aux deux extrêmes.

Lorsque nous plaçons, par exemple, une chenille jeune sur un capitule frais, les conditions nouvelles diffèrent assez peu des conditions précédentes et la chenille se comporte assez sensiblement comme auparavant : elle mange des tissus frais à des degrés divers.

Tout se passe comme si la pénétration dans le capitule n'était qu'une conséquence, et une conséquence en quelque sorte *accidentelle*, de l'alimentation. Placée à l'extérieur du capitule, la chenille ne se précipite pas à l'intérieur en perforant hâtivement la paroi : elle mange, simplement ; elle mange les graines en voie de formation ; tout en mangeant, elle s'enfonce et arrive ainsi au centre du capitule. Elle pourrait fort bien pénétrer sans absorber, ainsi que cela a lieu pour d'autres larves en d'autres circonstances et la question se présenterait sous une forme assez différente.

Que la pénétration soit, ici, accompagnée d'alimentation, la preuve en est fournie par la chenille elle-même. L'examen des détritits rejetés l'indiquerait à la rigueur, mais il laisserait cependant un doute. Le changement d'aspect de la bête fournit une démonstration irrécusable. Lorsque, dans chaque expérience, j'ai placé la chenille sur le capitule, elle tranchait assez nettement sur le fond vert par sa coloration blanche, d'un blanc presque pur : une fois entrée dans le capitule, sa coloration d'un beau vert trahissait, sans discussion possible, l'abondante ingestion de chlorophylle.

L'alimentation n'a évidemment pas toujours pour conséquence la pénétration d'un animal quelconque dans les tissus dont il s'alimente, et la question resterait à débattre — si nous avions les éléments d'un débat — sur le point de savoir de quel ensemble de conditions résulte chacun des divers modes connus. Contentons-nous d'une première approximation, qui nous met sur la voie de l'explication rationnelle d'un phénomène, explication dans laquelle n'entre pour aucune part la poursuite « instinctive » d'un but, tel, par exemple, la recherche d'un abri.

Ce phénomène de pénétration correspond à un autre phénomène plus général. Dans une certaine mesure, il montre que l'endophytisme — le parasitisme interne — a pu s'établir d'emblée, en certains cas tout à moins, et sans que la morphologie du parasite en éprouve une répercussion appréciable. En l'occurrence, on ne conçoit guère d'intermédiaire entre le fait de vivre à l'air libre et le fait de vivre dans la moelle d'une tige ; suivant toute nécessité, c'est directement que la pénétration a eu lieu, comme l'une des conséquences d'une certaine alimentation ; c'est directement que ce mode de vie est devenu le comportement constant des chenilles considérées.

Quant au déterminisme de ce comportement, on ne doit pas le

rechercher en dehors des interactions des larves et de leur milieu. S'il se trouvait en dehors de ces interactions, on comprendrait mal l'opposition qui existe entre les larves jeunes et les larves âgées. La nécessité supposée d'un abri ne cesse pas avec l'âge, puisque ces larves hibernent ; et puisque les plus jeunes rentrent dans un capitule si un accident les en sort, pourquoi les plus âgées ne « sauraient-elles » plus en faire autant ? Pour celles-ci comme pour celles-là, le rôle des conditions immédiates ne laisse prise à aucun doute. En effet, au moment où les larves âgées ont épuisé la moelle du réceptacle, leur développement n'est généralement pas terminé, elles mangent encore ; mais alors l'alimentation se fait aux dépens des akènes fixés sur le réceptacle. Le régime a donc changé, un tissu frais et tendre a été remplacé par un tissu sec et dur. Dans les conditions normales, les larves abordent les akènes par leur extrémité adhérente ; comment se comporteront-elles si, extraites de leur réceptacle, nous les plaçons sur le capitule ? Les chenilles parviennent au contact de l'extrémité libre des akènes et se trouvent dans des conditions qui se rapprochent, dans une mesure appréciable, des conditions normales. Les conditions expérimentales, dans tous les cas, ne les entraînent pas à perforer la paroi jusqu'à aboutir au centre du réceptacle : logées entre les bractées, elles filent un fourreau et y demeurent longtemps, dans une situation, relativement aux akènes, en partie comparable à la situation normale. Le comportement se modifie donc corrélativement au régime, qui passe, par transition très ménagée, de la moelle fraîche et tendre, à une moelle desséchée et à un tissu dur.

Ainsi, l'importance des conditions immédiates ressort de l'examen des faits, les conditions étant comprises comme l'enchaînement des interactions de l'organisme et de son milieu, tant aux divers moments de l'existence de l'individu que de l'existence de la lignée. Les phénomènes que nous observons actuellement résultent nécessairement de tous ceux qui ont précédé : de phénomène sans déterminisme, il ne peut y avoir que l'illusion.

3. L'isolement et son déterminisme.

L'observateur aboutit à des constatations analogues, lorsqu'il envisage *Olethreutes oblongana* à un autre point de vue.

Quel que soit le nombre des capitules secs examinés, on les

trouve constamment habités par une seule chenille. *O. oblongana* est donc une larve solitaire. Que signifie cet isolement et que peut-on savoir de son déterminisme immédiat? En dehors de l'observation directe et de l'expérience, une hypothèse se présente à l'esprit : un « instinct secret », comme disent encore aujourd'hui de prétendus naturalistes, avertit-il une larve de la présence d'une congénère dans un capitule? Si l'hypothèse n'a pas été soutenue précisément pour *O. oblongana*, elle l'a été pour d'autres chenilles et l'occasion se présentera d'y revenir en détail. Remarquons avant tout, que cette hypothèse ne concorderait pas avec les conclusions auxquelles conduit l'étude détaillée de la pénétration dans le capitule. Si cette pénétration n'est réellement qu'une conséquence de l'alimentation, une larve quelconque doit pénétrer dans un capitule quelconque, habité ou non. C'est ce que l'observation directe démontre surabondamment. Souvent, en effet, dans un réceptacle encore rempli de moelle fraîche vivent plusieurs chenilles du même âge, éloignées les unes des autres et séparées par une épaisseur variable de substance; parfois aussi, à côté d'une larve parvenue au terme moyen de sa croissance vivent des larves toutes jeunes qui viennent de pénétrer dans ce qui reste de moelle. Il ne fait donc aucun doute que la présence d'une larve dans un capitule ne fait pas obstacle à l'entrée subséquente d'autres larves dans ce capitule. Et comme, sans exception aucune ⁽¹⁾, chaque capitule *sec* et sans moelle ne renferme qu'une chenille, force est bien d'admettre que l'isolement résulte non d'une solitude primitive découlant de facteurs mystérieux, mais bien d'un isolement secondaire.

Que deviennent, alors, les individus qui pénètrent dans un capitule déjà habité? Quelques expériences simples résolvent la question : je sépare un capitule de la tige, tout à fait à la base, en faisant passer le couteau entre la base du capitule et le verticille des bractées principales; je détache ainsi un capitule qui se trouve perforé à sa base. M'étant assuré de la présence d'une chenille à l'intérieur du réceptacle, j'en place une seconde sur le bord de l'orifice : celle-ci s'engage aussitôt dans la cavité, elle s'y engage directement et rapidement; mais bientôt elle sort à reculons et par saccades. Lorsqu'elle est complètement sortie, je vois

(1) J'ai ouvert et examiné plusieurs centaines de capitules secs, sans jamais trouver qu'une seule chenille dans chacun d'eux. PISSOT (loc. cit.) donne une indication semblable.

apparaître la première occupante, dont la tête ne dépasse pas le bord de l'orifice : l'ayant à peine atteint, elle se retire et disparaît dans la cavité, mouvement provoqué sans nul doute par la variation de l'éclairement, le contact direct de l'air extérieur ou tout autre incidence intervenant dans l'interaction du milieu et de la larve. Celle-ci une fois rentrée, j'effleure avec une pointe mousse le dos de la seconde : je détermine ainsi une nouvelle entrée qui s'effectue aussi facilement, aussi immédiatement que la précédente ; elle est, sans tarder, suivie de la sortie à reculons provoquée par les coups de mandibules de la première chenille. Recommencée plusieurs fois, avec la même chenille ou avec des chenilles différentes, l'expérience donne un résultat constant. L'expérience confirme donc l'observation, en ce sens qu'elle montre combien peu la présence d'un individu met obstacle à la pénétration d'un autre ; elle montre, en outre, que le contact immédiat entre ces individus se traduit par une répulsion violente.

Dans les conditions de l'expérience, l'une des larves se trouve refoulée au dehors ; ces conditions ne correspondent pas exactement aux conditions spontanées, puisque la rencontre n'a pas lieu dans une cavité close. Que se passe-t-il quand les issues sont fermées ou impraticables ? Étant donnée la violence de l'interaction des individus, on ne peut croire que l'un d'eux ait le temps de se frayer un passage au dehors ; en fait, je n'ai jamais constaté un seul orifice de sortie en examinant la surface interne des réceptacles.

Il convient donc de nous placer dans des conditions aussi voisines que possible des conditions spontanées. Pour cela, il suffit de faire entrer deux ou trois chenilles dans un capitule par l'orifice pratiqué à la base et d'obturer ensuite ce capitule avec un bout de tige, de façon à réaliser une cavité close quasiment normale. Tout étant ainsi disposé, je laisse les choses en l'état jusqu'au lendemain. Au bout de vingt-quatre heures j'ouvre les capitules : dans la plupart d'entre eux je trouve une chenille vivante et l'autre morte, en partie dévorée ; dans les autres capitules, les deux chenilles vivent encore, mais toutes deux blessées et ne devant pas survivre à leurs blessures.

Ces résultats permettent de reconstituer très exactement les événements dans les conditions spontanées : lorsque plusieurs chenilles d'*O. oblongana* pénètrent simultanément ou successivement dans un même capitule, tout se passe comme si chacune

était seule, tant qu'une épaisseur quelconque de moelle les sépare les unes des autres ; aucune manifestation apparente ne résulte de leur mutuelle présence. Une fois la moelle consommée, les larves entrent en contact immédiat et ce contact détermine entre les chenilles un échange de coups de mandibules ; la mort de l'une d'entre elles, au moins, s'ensuit. Sans doute, le conflit, si l'on peut ainsi parler, est accompagné de déplacements en divers sens ; mais, enclous dans le capitule, toute sortie rapide est impossible et, par suite, le contact ne cesse que par la mort. L'unique larve qui survit reste ainsi complètement isolée et son isolement donnera à tout observateur superficiel, qui confond les résultats avec les phénomènes, l'illusion d'une parfaite harmonie, grâce à laquelle chaque capitule ne loge qu'une seule chenille. Pour faire cesser l'illusion, il suffit de trouver les cadavres et de tenir compte des disparus. Nous aurons souvent l'occasion de signaler cette étrange erreur d'optique.

Quels peuvent être le sens et l'origine de ce comportement des larves d'*O. oblongana* et d'un certain nombre d'autres larves que nous étudierons ? Aucune donnée ne permet de répondre dans un sens positif ; les données connues permettent simplement d'éliminer quelques solutions classiques.

Le point de vue finaliste n'apparaît pas clairement ; mérite-t-il qu'on s'y arrête ? Dire, par exemple, que la destruction de quelques larves empêche une multiplication trop grande de l'espèce et maintient ainsi l'« harmonie » n'est même pas exprimer une vue de l'esprit. — Les chenilles « défendraient-elles » leur nourriture ? elles s'y prendraient, en tout cas, un peu tard, puisque leur présence mutuelle ne devient l'origine d'un conflit qu'au moment même où, le capitule étant pratiquement vidé de moelle, les chenilles n'ont plus rien à « défendre ». — Du point de vue darwinien, le phénomène ne se comprend pas davantage : l'individu ou les individus qui succombent ne sont pas nécessairement des débiles ; leur faiblesse tient le plus souvent à leur âge, de sorte que cette sélection étrange risquerait de priver « l'espèce » d'individus parfaitement sains et valides. La sélection aboutirait donc au résultat paradoxal de nuire à « l'espèce ». En vérité, je n'aperçois, en ce moment, aucune interprétation rationnelle plausible. L'occasion se présentera d'ailleurs d'étudier à nouveau la question sous une forme un peu

différente. L'intérêt le plus immédiat des précédentes constatations est d'établir clairement ce fait que l'isolement résulte de l'élimination de tous les individus qui habitent un même endroit — sauf un.

4. La vie dans le capitule ; l'instinct prophétique.

J'ai dû, pour les besoins de l'exposé, signaler par anticipation quelques-uns des événements qui surviennent bien après la pénétration, — et même bien après l'isolement, dans le cas de pénétration multiple. Ce ne sera pas néanmoins une vaine redite, si je reprends ici, à un point de vue un peu différent, les faits auxquels j'ai précédemment fait allusion.

Arrivée dans la moelle qui remplit le capitule de *D. sylvestris*, la chenille d'*O. oblongana* continue à s'alimenter ; elle s'alimente avec une suffisante activité pour que, dès la fin du mois d'août, la plupart des réceptacles soient absolument vides de leur contenu et que la chenille ait quasiment atteint sa taille définitive. Elle absorbe, non seulement la moelle du réceptacle, mais encore celle de la tige dans la partie la plus voisine de la base du capitule, sur une longueur variant entre 10 et 15 millimètres. Ce dernier chiffre représente un maximum et je puis affirmer que je n'ai jamais trouvé de chenille d'*O. oblongana* dans la tige proprement dite.

Si l'on ouvre, vers la fin d'août, un capitule quelconque, on constate qu'il est complètement évidé ; on constate, de plus, en divers points de la surface interne de la paroi, des traces très significatives de rongement. A la base du capitule s'accumulent les déjections de la larve. Celle-ci se meut librement dans la cavité.

Elle y est installée d'une façon définitive et se transformera en nymphe dans le capitule même où elle a pénétré sous forme de chenille très jeune ; elle n'émigre jamais spontanément. Pour qu'elle s'accroisse et qu'elle vive, il importe donc que le capitule fournisse des matériaux nutritifs en suffisante abondance. Cependant, il doit arriver souvent qu'un capitule déterminé, par suite de sa faible croissance ou pour toute autre raison, ne renferme pas la nourriture nécessaire. Qu'advient-il de la chenille ? Si la nourriture fait défaut d'une façon trop précoce, l'animal meurt sans doute d'inanition, et de là viennent peut-être, au moins en partie, les quelques cadavres rencontrés dans les capitules secs, évidés, mais petits.

Le résultat n'est pas toujours aussi brutal ; la moelle se prolonge

dans la tige et la chenille, manifestement, s'en nourrit. De toutes façons, cependant, un moment vient où la chenille change de régime dans une mesure appréciable, par un enchaînement de circonstances auquel elle ne peut se soustraire et qui entraîne avec lui diverses conséquences. J'ai tout à l'heure indiqué ce changement de régime en montrant sa conséquence relative à la non pénétration de larves âgées, analysons maintenant le phénomène de plus près.

Si l'on examine l'intérieur d'un capitule à partir de la mi-septembre, on remarque qu'il est constamment perforé d'un trou traversant la paroi de part en part. J'ai cru, pendant quelque temps, que la larve sortait de son capitule et allait au dehors à certaines heures; en outre, ayant trouvé, en mai-juin, des dépouilles de chrysalide engagées dans cet orifice, je n'ai pu douter, avec Pissot, que cet orifice pratiqué dès septembre ne servit de porte de sortie à l'imago, qui éclôt au printemps suivant. Les faits devenaient à la fois complexes et séduisants, car la question de l'« instinct prophétique » se posait incontestablement. Elle se posait d'autant mieux que, vers septembre, la larve, jusque là libre dans le capitule, se met à tisser un tube qui s'étend le plus ordinairement entre la surface d'insertion du pédoncule et l'orifice dont il s'agit.

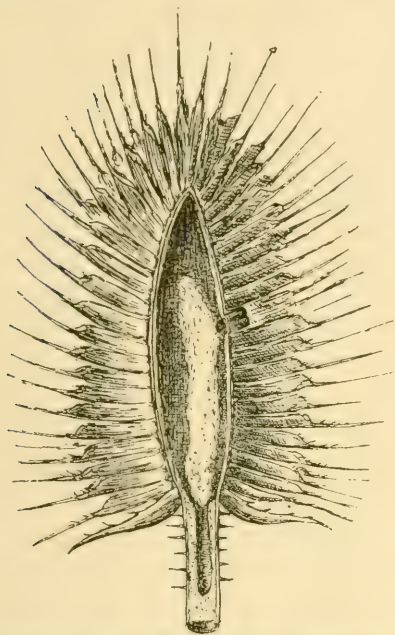
J'entrevois, dès lors, le petit roman que tel ou tel amateur de biologie mondaine ne manquerait pas d'imaginer : « la larve, diraient ces penseurs ingénus avec l'air mystérieux de gens détenteurs des plus graves secrets, la larve sait, inconsciemment peut-être, mais elle sait par quelque moyen, que l'insecte dans lequel elle va se transformer sera dépourvu des moyens nécessaires pour perforer la paroi du réceptacle et se frayer un chemin vers le dehors. Il ne pourrait donc sortir et se verrait condamné à mourir dans sa prison végétale. C'est pourquoi, avant que l'hiver ne vienne l'engourdir, avant que la métamorphose n'en fasse une chrysalide incapable, puis un papillon inerte, la chenille prépare des voies faciles. Patiemment elle attaque la dure paroi, elle vire, vire et revire, jusqu'à ce qu'elle ait creusé un trou bien rond, dans lequel le futur papillon n'aura plus qu'à s'insinuer pour s'échapper. Là ne s'arrête pas la prévoyance de la chenille guidée par un merveilleux et impérieux instinct. Un orifice étroit dans une cavité relativement large risquerait de passer longtemps inaperçu; pressé de fuir, ivre de liberté, l'étourdi papillon chercherait en aveugle une issue dans tous les coins, sans tomber juste au bon endroit. Aussi, la chenille, qui connaît bien sa mentalité

prochaine, tisse-t-elle une gaine étroite dont une extrémité aboutit directement à l'orifice de sortie. Dans cette gaine, elle va se chrysalider, de telle sorte que le papillon ne pourra suivre d'autre chemin que l'étroit conduit qui le mènera jusqu'à la porte. »

C'est sous une forme analogue, peut-être plus vivante, de lecture plus facile, plus anthropomorphique aussi et à la portée de toutes les intelligences, que se traduit à l'ordinaire l'éthologie et le comportement des animaux, quand on n'éprouve pas le besoin de tirer des idées générales d'une étude approfondie. Or, remarquons-le bien, les faits ainsi rapportés seraient-ils exacts, l'orifice pratiqué dans la paroi n'aurait-il d'autre usage que la sortie de l'imago, que nous pourrions néanmoins leur donner une interprétation scientifique ; il suffirait, pour cela, de remarquer que tout être qui, à un moment quelconque de son existence, pénètre dans une cavité et s'y trouve enfermé, périra s'il ne se présente un moyen de sortie. Ce que nous observons, loin d'être l'acte d'une prévoyante harmonie, n'est que le résultat d'un ensemble de circonstances, qui ont abouti à la persistance de la vie dans les cas considérés, mais qui auraient pu ne pas y aboutir. Ici comme toujours, on doit tenir compte des disparus. D'ailleurs, l'ensemble des circonstances aurait pu être très différent et avoir encore pour conséquence la survie de l'organisme. J'entrevois, par exemple, une possibilité. Fréquemment, en effet, après avoir été soumis à de nombreuses variations de température et d'état hygrométrique, les capitules de *Dipsacus* se fendent longitudinalement ; les fentes, délimitant 3 ou 4 valves irrégulières et inégales, donneraient aisément issue à *O. oblongoma*, aussi bien et mieux que l'orifice creusé dans la paroi. Ces conditions à point de départ climatérique auraient aussi bien pu convenir.

D'autres ont prévalu et ont conduit la larve à percer la paroi, non pour assurer la fuite de l'imago, mais comme conséquence du fait de manger. L'orifice une fois percé a réalisé une condition nouvelle dans le jeu des interactions, il est devenu un passage pour la sortie, mais accessoirement et, en quelque sorte, fortuitement. Si l'on ouvre, en effet, avec soin un capicule parasité et qu'on l'examine par le dedans, on constate que l'orifice dont il s'agit ne donne nullement accès au dehors, mais bien dans une cavité secondaire, parfaitement close, limitée par des graines dont quelques-unes sont réduites à la paroi (fig). Cette cavité résulte de l'évidement des akènes fixés sur le réceptacle, aux dépens desquels la chenille s'est

manifestement nourrie. D'un capitule à l'autre, d'une chenille à l'autre, cette cavité présente des différences notables quant à sa



Capitule de *Dipsacus sylvestris* ouvert de façon à montrer : l'orifice donnant accès dans la cavité des akènes ; la gaine tissée par la chenille (Grandeur naturelle).

forme et à ses dimensions. Suivant le cas, elle intéresse 4 à 25 graines, c'est dire que d'une cavité fort étroite on passe à une véritable galerie. Rarement, toutefois, la galerie est suffisante pour contenir la chenille étendue ; lorsque le nombre de graines évidées permettrait un développement en longueur, on constate une bifurcation de la galerie à partir de l'orifice commun : après avoir rongé d'un côté pendant un certain temps, la chenille, abandonnant la première galerie, a rongé de l'autre.

Ces faits précis ne cadrent guère avec l'hypothèse simpliste d'un orifice destiné à la sortie de l'imago ; en

cette dernière occurrence une seule galerie suffirait amplement ; une galerie bifurquée n'aurait aucun sens. Par contre, ces dispositions sont incontestablement en rapport avec l'alimentation de la larve. Une autre particularité, moins fréquente sans être rare cependant, appuie cette manière de voir : la paroi de certains capitules est percée non plus d'un, mais de deux orifices, correspondant tous deux à une galerie pratiquée dans les graines. Deux issues pour un seul animal constitueraient une précaution fort inutile ; leur existence même au surplus, exprimerait clairement leur signification, s'il était nécessaire.

Une autre question se présente alors. Par quelle série d'événements la larve a-t-elle été conduite vers les akènes en perforant la paroi ? L'inspection détaillée de la surface interne de la cavité fournit, à cet égard, quelques indications. Ce n'est pas d'emblée

ni du premier coup qu'une chenille quelconque d'*O. oblongana* parvient ainsi jusqu'aux akènes ; en divers points de la surface, on distingue des traces irrécusables de grattage, sous forme de dépressions plus ou moins accusées et toujours sensiblement circulaires. Le nombre des points grattés varie suivant les individus, mais il n'est guère de capitules où l'on n'en découvre dès le premier coup d'œil.

Le comportement de la larve se reconstitue dès lors assez facilement. A mesure que le temps s'écoule, tandis que la chenille grandit, la moelle se modifie elle-même très sensiblement ; fraîche et extrêmement aqueuse au début, elle se dessèche progressivement et ses derniers fragments sont vraisemblablement absolument secs. Ainsi, à chaque instant ce qui reste de la moelle se transforme et diffère de ce que la chenille vient d'absorber ; à chaque instant, le régime alimentaire se modifie et la constitution de la larve éprouve une modification corrélative (1). Lorsque, la moelle épuisée, la chenille se trouve de toutes parts en contact avec les parois du réceptacle, la différence n'est pas considérable entre la moelle desséchée et le tissu de la paroi ; passée par transition ménagée d'un tissu sec friable à un tissu également sec, mais de plus en plus dur, la chenille parvient ainsi, à un moment donné, jusqu'au contact des graines, sans qu'il soit nécessaire de supposer l'existence d'une attraction spéciale entre la larve et les graines, quelle qu'en soit d'ailleurs l'origine. Toutes les possibilités se réalisent évidemment, suivant les individus et suivant les conditions dont ils font partie. L'abondance de la moelle varie avec les capitules, les dimensions de ceux-ci allant du simple au double ; elle varie, pour des capitules comparables, suivant le nombre de larves qui, au début, se nourrissaient à leurs dépens. Par suite, le fait de manger détermine soit des grattages plus ou moins nombreux et profonds, soit l'ingestion d'une quantité variable de graines. Dans tous les cas, le phénomène qui nous occupe se ramène, sans difficulté aucune, à des phénomènes actuels ; si, dans ce cas particulier, on convient d'appeler instinct le comportement d'*O. oblongana*, cet instinct ne saurait être considéré comme une qualité surajoutée à l'organisme, mais bien comme

(1) La morphologie ne traduit pas nécessairement ce changement de constitution, car on constate un simple accroissement de taille qui ne correspond pas fatalement à une variation profonde dans la constitution.

la manifestation d'un certain état physico-chimique en fonction d'un certain milieu. Cet état physico-chimique s'est installé progressivement chez l'individu et dépend, en dernière analyse, de l'interaction ininterrompue des circonstances actuelles et des individus consécutifs de la lignée.

Un point reste encore à éclaircir. Parvenu jusqu'aux akènes, la larve les ronge progressivement, tout en respectant toujours le tégument de leur face libre, ainsi que la paroi latérale de ceux qui limitent le pourtour; en même temps, la larve fixe les uns aux autres les débris et les maintient en place. Procédant ainsi, l'animal demeure toujours à couvert tout en agrandissant, en quelque sorte, la cavité du réceptacle. D'aucuns verront peut-être dans ce mode de faire la manifestation d'un instinct compliqué: l'animal éviterait d'ouvrir une porte par laquelle entreraient, avec les intempéries, tous les ennemis, cependant que lui-même se nourrit et facilite la sortie de l'imago. Sur ce dernier sujet nous nous sommes expliqués et je n'y reviens pas. Quant à la façon dont la chenille ronge les graines, je constate qu'elle n'est pas spéciale à *O. oblongana*, qu'elle affecte simplement, chez elle, des allures tout à fait particulières en raison de la situation extérieure des akènes. Ce détail excepté, le procédé de rongement se retrouve fréquemment. Nombreuses sont les larves qui s'insinuent dans les graines et respectent tout ou partie du tégument, alors que cela ne correspond à aucune nécessité anthropomorphique. Ainsi fait *Larinus stachelinæ* BEDEL qui attache entre eux les 5 ou 6 akènes d'un capitule de *Stachelina dubia* L., pénètre successivement dans chacun d'eux et les vide, pour se trouver en fin de compte dans une sorte de dôme limité, sur le pourtour et au-dessus, par les téguments. Ici, cependant, il ne saurait s'agir de ménager un abri quelconque, puisque des bractées résistantes entourent les graines et qu'un pinceau serré d'aigrettes les recouvre en haut. De même, la larve jeune de *Larinus villatus* FAB. dans *Carlina corymbosa* L. passe successivement d'un akène à l'autre, marchant parallèlement aux plans des deux extrémités. De même encore, *Pyrausta nubilalis* Hb., qui ronge les graines de Maïs, les aborde de l'extérieur, mais creuse sous le tégument externe une galerie demeurant toujours couverte. *Olethreutes oblongana* ne procède pas autrement, et si son procédé affecte des allures quasiment mystérieuses, cela vient de l'ensemble de son éthologie

et de son comportement général. Quant au procédé lui-même, qui ne lui est pas spécial, il paraît dépendre simplement de la consistance des graines. Toutes les larves que je viens de citer, en effet, rongent des graines sèches à tégument plus ou moins dur ; La différence brusque de consistance entre ce tégument et l'albumen explique suffisamment que le premier soit respecté, sauf dans le cas où la larve, continuant à se nourrir, passe d'une graine à l'autre : pour chaque graine la destruction du tégument est limitée au minimum.

Cette explication n'est pas une hypothèse pure. Je remarque, en effet, que les larves, qui se nourrissent de graines fraîches les rongent par tranches, si l'on peut dire, sans respecter le tégument dont la consistance ne diffère pas sensiblement de celle de l'albumen. Ce qui donne toute sa valeur à la comparaison entre les deux modes de rongement, c'est que des larves semblables, probablement la même larve, utilisent l'un ou l'autre suivant les circonstances. Ainsi, *Pyrausta nubilalis* mange intégralement les graines fraîches, tandis qu'elle ne mange pas le tégument des graines sèches ; les larves de *Larinus stachelinæ* s'insinuent dans les graines mûres, à tégument épais et consistant, tandis qu'elles mangent ne entier les graines fraîches.

Que signifie dès lors l'agglutination constante des téguments d'akène les uns avec les autres, qui aboutit, sur *Dipsacus sylvestris*, à maintenir close une cavité ? Cette agglutination correspond, elle aussi, à un phénomène général ; c'est par elle que *L. stachelinæ* commence, avant d'entrer dans le premier akène ; ceux-ci cependant sont fortement maintenus par l'ensemble de la fleur. Si je place dans un tube, au milieu de graines diverses, une larve de Lépidoptère ou de Coléoptère, c'est à réunir des graines au moyen de fils que sont employés les premiers mouvements. De ce processus, le sens échappe pour l'instant, mais sa généralité défend qu'on lui attribue un sens exclusif. Au plus, on peut admettre que secondairement, d'une façon en quelque sorte accessoire et fortuite, un processus général ait des conséquences très particulières ; cela ne veut pas dire que le processus se soit produit en vue de ces conséquences. D'ailleurs, je l'indiquerai en terminant, ces conséquences même paraissent tout à fait illusoires.

Auparavant, il convient d'examiner le déterminisme d'où dérive la gaine dans laquelle s'enferme la chenille vers la fin de l'été. Cette gaine (v. fig.) est demeurée pour moi une énigme pendant fort longtemps, tant son « utilité », au point de vue de *O. oblongana* me

paraissait incompréhensible. Je me résignais presque à la considérer comme une « survivance » d'une période où les ancêtres des chenilles actuelles, vivant à découvert, avaient été entraînés à s'enfermer dans une enveloppe de soie, au moins pendant la période ultime de leur existence. D'autre part, la genèse du cocon me paraissant explicable sans faire appel à des causes inaccessibles à nos sens et à notre entendement, l'hypothèse ne me déplaisait pas complètement. Toutefois, j'éprouve toujours une grande peine à concevoir une « survivance » pure et simple, qui ne trouve pas dans les circonstances du moment, et sous une forme quelconque, une raison de survivre ; ces circonstances, d'ailleurs, n'étaient pas impossibles à imaginer. Et quant à souscrire à l'hypothèse d'un tube conducteur dirigeant les papillons vers la sortie, je ne consentais pas à m'y arrêter ; j'y consentais d'autant moins que certaines dispositions attiraient vivement mon attention : la gaine s'étend à l'ordinaire, entre la base du capitule et l'orifice de pénétration vers les akènes. Cependant, lorsqu'il existe deux de ces orifices, la gaine va souvent de l'un à l'autre ; parfois, aussi, lorsque l'orifice unique est très voisin de la base, la gaine n'y aboutit pas, elle le dépasse pour aller se terminer vers le haut. Inversement, quand l'orifice est situé vers le sommet du réceptacle la gaine ne l'atteint pas, elle s'arrête vers la partie moyenne du réceptacle. Une telle diversité dans la disposition, dont l'une au moins s'oppose si nettement à l'idée renaissante d'un instinct prophétique, ne pouvait être dénuée de sens. Elle montre, tout au moins, que la recherche du détail, loin d'être favorable aux interprétations finalistes, dans le sens le plus large du mot, incline à la solution contraire qui est celle d'un déterminisme actuel.

Ce déterminisme est devenu très clair pour moi le jour où j'ai ouvert les capitules avec une précaution suffisante. Ce jour-là, je me suis aperçu que les produits excrémentitiels d'une larve parvenue au terme de sa croissance formaient un amas considérable, capable de gêner les mouvements de l'animal et les gênant en réalité. Or, la gaine n'existe qu'à partir du moment où l'accumulation des déchets constitue un véritable obstacle à la chenille qui remonte du pédoncule ou qui sort d'une galerie dans les graines, qui, en un mot, se déplace. Dans ces conditions, la chenille est entraînée à relier par quelques fils les matériaux dont elle est entourée ; elle fait dans un capitule, comme elle ferait dans un tube de verre, si, au lieu

d'excréments, elle est environnée de graines en trop grande abondance. La gaine, d'ailleurs, ne dépasse jamais le niveau supérieur qu'atteint la masse des déchets. Si le réceptacle est petit, le niveau étant élevé, la gaine s'étend sur toute la hauteur, par suite jusqu'au point où la chenille perfore ou gratte simplement la paroi; cela explique que l'une des extrémités de la gaine n'aboutisse pas nécessairement à l'entrée des akènes. Si le réceptacle est vaste, les déchets n'en occupent qu'une faible partie et la gaine ne dépassant pas leur niveau, son extrémité peut se trouver fixée sur un point de la paroi assez éloigné de l'entrée des akènes.

La gaine dérive donc de contingences immédiates avec lesquelles la chenille d'*O. oblongana* entre en interaction; cette gaine traduit un certain système d'échanges. Toute autre interprétation n'aurait pour fondement qu'une observation superficielle.

5. Le comportement dans son ensemble.

Ainsi, le comportement d'*Olethreutes oblongana* Hw. à l'état larvaire se rapporte aisément à un ensemble de conditions dont aucune ne dépasse les limites des faits connaissables. Mais, pour s'en convaincre, il importe de scruter les faits dans leurs détails. Sous prétexte de voir de haut et d'envisager largement les phénomènes, bien des naturalistes regardent parfois de très loin, puis acceptent facilement de considérer comme mystérieuses et hors de notre atteinte les manifestations diverses des animaux. Le mystère s'évanouit dans une mesure appréciable, quand on recherche patiemment les conditions diverses constituant les phénomènes; ces conditions diffèrent nécessairement suivant chaque organisme, puisque chaque organisme est, précisément, l'une de ces conditions.

Le comportement d'un être se présente alors dans son ensemble, et l'on aperçoit clairement que chacune des phases se relie à la précédente et à la suivante, aucune ne pouvant être isolée du tout. Il n'existe pas de cloison, d'hiatus sous une forme quelconque entre le moment où une larve éclôt, celui où elle pénètre dans un capitule, celui où elle perfore la paroi et va ronger les akènes, ni celui où elle tisse une gaine dans laquelle elle va se chrysalider. Toutes ces phases se succèdent et s'enchaînent avec une continuité parfaite; à l'une quelconque d'entre elles correspond un

système d'échanges, nécessairement conditionné par tous les systèmes antécédents, et conditionnant, d'une manière immédiate ou médiate, tous ceux qui pourront suivre. Dans ce complexe prodigieux, notre analyse ne discerne encore qu'une part infinitésimale. Relativement au cas qui nous occupe spécialement, nous avons pu cependant comprendre les liaisons principales qui mènent la chenille dans la moelle fraîche du réceptacle, de cette moelle fraîche à la paroi sèche et dure, de celles-ci aux graines et qui, par l'accumulation inévitable de déchets, détermine le tissage d'une gaine. Indirectement, nous avons pu nous rendre exactement compte qu'à ces changements des conditions extérieures à l'organisme correspondaient des changements de l'organisme : celui-ci, en effet, placé en dehors de son capitule se comporte différemment suivant l'âge auquel il est parvenu.

Cet enchaînement renferme-t-il un caractère de fatalité ? Evidemment non ; chaque système d'échanges ne s'établit que dans la mesure où le précédent demeurerait compatible avec l'existence ; il faut donc que le comportement par lequel il se manifeste permette, directement ou par ses conséquences, la survie de l'être considéré. Si, par exemple, dans l'ensemble des conditions d'où résulte *O. oblongana*, l'une d'elle ne procurait pas à l'imago le moyen de sortir du réceptacle, tous les individus de cette forme auraient dès longtemps disparu. Pareil accident a dû se produire souvent pour d'autres formes, et c'est ce que l'on oublie trop souvent.

Et l'on oublie aussi que le comportement observé n'est pas le seul possible, ni davantage le meilleur possible, si l'on se place au point de vue des individus considérés. Ce caractère de non nécessité, je l'ai noté chemin faisant et j'aurai l'occasion de le noter encore souvent. J'ai fait remarquer, entre autres, que si la perforation de la paroi du réceptacle et la constitution d'une cavité secondaire à parois moins résistante facilite accessoirement la sortie de l'imago, la sortie pourrait s'effectuer, en bien des cas, grâce à la rupture spontanée et fréquente des capitules. Rien ne dit qu'il n'en soit pas ainsi souvent.

De même, la gaine, dont le sens précis est ressorti pour nous d'un ensemble de données, peut, secondairement, diriger l'imago vers un orifice par où il sortira ; mais cette gaine ne joue pas nécessairement ce rôle en vue duquel elle n'a été nullement construite ; elle pourrait ne pas exister, la chenille pourrait vivre au milieu

de ses excréments, ainsi qu'il arrive en d'autres circonstances, l'imago ne manquerait pas de s'engager dans l'orifice, étant donné l'exiguïté, même relativement à lui, de la cavité du réceptacle. Les conditions observées à cet égard ne sont donc pas les seules possibles.

Qu'elles ne soient pas les meilleures, il suffit pour le montrer, d'examiner dans quelle mesure, les chenilles d'*O. oblongana* tirent « avantage » de leur genre de vie. Ces chenilles qui, dès leur naissance s'enfoncent dans l'épaisseur des tissus végétaux n'y sont nullement à l'abri d'accidents variés ; parmi tous les capitules habités, beaucoup sont détruits dans le courant de l'hiver, sous des influences diverses. Même lorsque le capitule persiste, il ne constitue pas pour son hôte une bonne « défense ». Souvent, en effet, l'hôte devient victime d'Hyménoptères parasites. L'infestation remonte sans doute, dans quelque cas, à la très courte période de la vie où, soit sous forme d'œuf, soit sous forme de larve très jeune, les individus vivent à découvert ; dans bien d'autres cas, néanmoins, l'infestation se produit incontestablement dans le capitule même : les Braconides, par exemple, atteignent les larves à travers les parois des plantes.

Au surplus, sans faire intervenir d'autres êtres que les individus d'*O. oblongana*, n'avons-nous pas vu que la rencontre de deux d'entre eux a pour résultat immédiat de supprimer l'un des deux au moins.

Ainsi, les manifestations des êtres, telles qu'on les observe souvent, et quelle que soit l'harmonie à laquelle elles semblent liées, sont celles-là seules qui surnagent de multiples manifestations dysharmoniques relativement aux êtres. Le plus merveilleux comportement, donnant l'impression la plus forte d'instinct rigide et nettement approprié à sa fin, n'est que l'un des résultats des interactions multiples des organismes et des milieux, celui, où l'un de ceux, qui correspond à un système d'échanges compatible avec la vie. Quelle que soit la manifestation dont il s'agisse, quel que soit le comportement ou l'aspect, pour peu que l'on cherche, on retrouve une partie des liaisons qui ont abouti au résultat constaté, et l'on observe aussi qu'il n'existe pas un mouvement, si complexe paraisse-t-il, qui ne se rattache immédiatement aux conditions actuelles préparées et rendues possibles par les conditions passées.

J'aurai l'occasion d'y insister à nouveau, avec des faits différents ou semblables, dans les études qui vont suivre.

Paris, 1^{er} novembre 1911.

Edmond BORDAGE

Docteur ès-sciences,
Chef de Travaux à la Sorbonne.

NOTES BIOLOGIQUES

RECUEILLIES A L'ILE DE LA RÉUNION ⁽¹⁾.

AVANT-PROPOS.

Les notes qui suivent ont été réunies pendant un séjour de plusieurs années à l'île de la Réunion, située dans l'Océan indien, à 700 kilomètres environ à l'est de Madagascar.

Les notes biologiques proprement dites seront accompagnées de la description de quelques espèces nouvelles et suivies d'une liste des espèces zoologiques recueillies en ce point du globe depuis 1862, année de la publication de l'ouvrage de MAILLARD intitulé *Notes sur l'île de la Réunion*.

En parcourant la liste en question, le lecteur ne manquera pas d'être frappé par quelques particularités dans la distribution géographique d'un certain nombre d'animaux signalés à la Réunion et que l'on trouve aussi dans l'Inde ou dans l'archipel indo-malais, ou quelquefois même dans l'Amérique tropicale. Essayer d'expliquer ces particularités est chose tellement ardue que beaucoup d'auteurs considèrent avec raison cette question du peuplement des Mascareignes comme l'un des plus difficiles problèmes de la géographie zoologique ⁽²⁾.

Les trois Mascareignes (La Réunion, Maurice et Rodrigue) sont constituées par des roches éruptives dont les plus anciennes paraissent remonter à l'époque miocène. Il est impossible de dire sur quel substratum reposent ces roches; des sondages effectués au large pourraient seuls nous renseigner sur ce point.

Il semble difficile d'admettre que l'emplacement correspondant à ces îles ait toujours été fond de mer jusqu'à l'époque miocène. Il paraît bien plus probable qu'une terre émergée, granitique ou

(1) Avec les planches I et II.

(2) Les difficultés sont d'ailleurs tout aussi grandes en ce qui concerne la flore.

cristallophyllienne peut-être, — antérieure en tout cas comme formation à l'époque carbonifère, — existait primitivement en cette région du globe. Après avoir fait partie de l'immense continent de Gondwana ⁽¹⁾, cette terre serait demeurée reliée au continent plus réduit, bien que vaste encore, auquel l'anglais SCLATER a donné le nom de Lémurie (continent indo-malgache).

Le morcellement de la Lémurie semblerait avoir été amené par un système compliqué de cassures suivies d'effondrements partiels, dont les plus anciennes paraissent remonter à la fin du Crétacé. Mais ce serait surtout pendant les temps tertiaires que ce morcellement aurait été très actif.

Il y a tout lieu de supposer que c'est l'une de ces gigantesques failles suivies de dénivellation qui a fait sombrer sous les eaux l'emplacement sur lequel devaient apparaître plus tard les trois Mascareignes. En devenant de plus en plus prononcée, cette cassure aura très bien pu provoquer, vers l'époque miocène, les puissants épanchements éruptifs qui ont donné naissance à ces trois îles.

Après le refroidissement des roches éruptives, la vie est devenue possible, et c'est alors que s'est opéré le peuplement de ce petit archipel sorti des flots et entouré, de toutes parts, d'autres îles dont chacune représentait un fragment du continent morcelé.

Entre Madagascar et les Mascareignes, il existait probablement un archipel malgache dont les éléments constituaient autant d'étapes successives; et, comme Madagascar, par le fait même d'avoir été autrefois rattaché au continent africano-brésilien, possédait, dans sa faune et dans sa flore, des espèces montrant de grandes affinités avec certaines espèces animales et végétales de l'Afrique et de l'Amérique tropicale, il n'est pas illogique d'admettre que quelques-unes de ces espèces aient pu, grâce à ces stations intermédiaires, arriver de Madagascar à l'une quelconque des trois Mascareignes.

(1) SUESS désigne sous ce nom un continent hypothétique datant de la fin du Carbonifère et comprenant l'Amérique du Sud en dessous de l'Amazone, l'Afrique australe, Madagascar, l'Inde péninsulaire, l'Australie et la Nouvelle-Zélande. Avant le début du Lias, cet immense continent se serait scindé en deux par l'apparition du canal de Mozambique : la partie située à l'ouest du canal aurait été le continent africano-brésilien (*Archhelenis* de H. von JHERING); la partie à l'est, le continent indo-malgache ou Lémurie. L'Australie et la Nouvelle-Zélande se seraient probablement détachées de cette vaste terre vers l'époque où se formait le canal de Mozambique. Pour qui admet l'existence du continent de Gondwana d'abord, celle de la Lémurie ensuite, il serait bien difficile de supposer que l'emplacement actuel des Mascareignes n'ait pas successivement fait partie de ces deux continents.

On peut invoquer la même hypothèse pour expliquer la présence, aux Mascareignes et dans l'Inde, d'espèces animales ou d'espèces végétales offrant entre elles des affinités étroites. Entre ces deux régions du globe, il a dû exister, après le morcellement du continent australo-indo-malgache, toute une série d'archipels dont les îles formaient encore une suite presque ininterrompue de stations intermédiaires. Il suffit de savoir combien sont variés les modes de dispersion des animaux et des végétaux, pour être à même de comprendre immédiatement toute l'importance de ces étapes successives. De ces archipels, qui durent être si nombreux autrefois entre l'Inde et les Mascareignes, il subsiste encore les Maldives, les Laquedives, les Amirantes, les Seychelles⁽¹⁾, les Chagos, les Cargados Carajos, etc.

Ce qui précède nous permet donc, jusqu'à un certain point au moins, d'expliquer les particularités relatives à la distribution géographique de certaines espèces, particularités auxquelles nous avons fait allusion tout au début.

C'est pour moi un agréable devoir que d'adresser ici mes remerciements les plus sincères aux personnes qui ont bien voulu se charger de la détermination de certaines espèces rapportées par moi de la Réunion, et au nombre desquelles il s'en trouve quelques-unes de nouvelles. Parmi ces personnes je dois surtout citer le D^r C. EMERY (de Bologne), le D^r F. F. KOHL (de Vienne), le D^r A. C. ORDEMANS (d'Arnhem, Hollande), le D^r HORVATH (de Budapest), le D^r T. D. A. COCKERELL (de Boulder, États-Unis), le D^r L. O. HOWARD, chef du service entomologique du Ministère de l'Agriculture (à Washington), M. J. C. CRAWFORD, assistant du même service, etc., à l'étranger, ainsi que le D^r VILLENEUVE, le D^r SICARD, M. Robert du BUYSSON, etc., en France.

A l'époque où je recueillais les matériaux qui ont servi à rédiger ces modestes notes, j'ai eu fréquemment recours aux précieux conseils d'Alfred GIARD; c'est pourquoi je me fais un pieux devoir d'adresser ici un souvenir de reconnaissance et un hommage ému à la mémoire de ce maître vénéré.

E. B.

(1) Les Seychelles sont encore réunies aux Mascareignes par un plateau ou seuil sous-marin, qui représente un morceau aujourd'hui presque entièrement submergé de l'ancien continent dont il a été question. Outre les Seychelles, les Amirantes et les Mascareignes, ce plateau supporte toute une série de petits îlots et de hauts fonds. C'est ce que SUPAN a nommé le « seuil des Mascareignes ».

CHAPITRE I.

**RECHERCHES SUR LES MŒURS
DE QUELQUES HYMÉNOPTÈRES DE LA FAMILLE
DES SPHÉGIDES.**

Les recherches sur les mœurs des sept Sphégides dont il va être question dans le présent chapitre m'ont été grandement facilitées par le fait que cinq d'entre eux, — le *Pison argentatum*, le *Trypoxylon scutifrons*, le *T. errans*, le *Sceliphron hemipterum* et le *Passalercus dorsalis*, — fréquentent régulièrement les habitations, et que les deux autres, — le *Sceliphron violaceum* et l'*Ampulx compressa*, — ne s'en éloignent guère.

Celui de ces Sphégides que j'ai cité en premier lieu, est un hôte assidu des demeures coloniales. Il m'a alors été donné de pouvoir expérimenter sur lui plus facilement que sur tout autre hyménoptère. Aussi sera-ce par cet insecte que commencera la série de monographies constituant ce premier chapitre.

I. — Le Pison argenté (*Pison argentatum* SHUCKARD).

(Pl. I, Fig. 1).

Description de l'insecte. — L'élégant petit Sphégide dont nous allons parler habite la Réunion, Maurice et Madagascar. Son corps, entièrement noir, est revêtu d'une pubescence grise à reflets argentés. Le quatrième article des antennes est un peu plus court que le troisième. Le front, lisse et mat, est légèrement convexe. Les mandibules sont rousses à leur extrémité et noires à leur base. Les palpes sont d'un roux testacé. Une pubescence à reflets argentés recouvre principalement la face, au voisinage des antennes, les orbites, les côtés du thorax et les segments de l'abdomen.

En ce qui concerne la nervation des ailes, la deuxième cellule cubitale est aussi haute que son pétiole est long ; elle reçoit la deuxième nervure récurrente un peu au-delà de son milieu. La

première nervure récurrente s'insère à l'extrémité de la première cellule cubitale un peu avant la nervure de partage. Ces caractères ont permis à l'entomologiste anglais SHUCKARD de décrire ce petit hyménoptère comme une espèce bien caractérisée du genre *Pison*.

Les plus grands spécimens de cette espèce atteignent une longueur d'environ 8 millimètres. La longueur des ailes ne dépasse pas 5^{mm} 2. Ces dimensions correspondent aux femelles. Les mâles, plus petits, n'ont guère que 5^{mm} et demi de longueur.

Construction du nid. — Le nid du *P. argentatum*, entièrement construit par la femelle, est constitué par plusieurs cellules. Chacune des cellules est de forme ovoïde et présente, dans sa région supérieure, une ouverture circulaire (fig. 1). Son grand axe mesure environ 9-10 millimètres; le petit axe ne dépasse guère 7 millimètres. Elle est composée de boue, rapidement desséchée, que l'insecte trouve près des fontaines ou au bord de quelque ruisseau.

Lorsque l'hyménoptère récolte la boue qui servira à édifier son nid, il se tient presque verticalement, les pattes hautement dressées, sa tête étant alors en contact avec le sol humide. Pendant qu'il confectionne sa pilule de terre, il fait entendre,

sans discontinuité, une singulière stridulation, aiguë et saccadée, en quelque sorte comparable à une manifestation d'allégresse, et dont l'intensité est surprenante chez une créature de si petite taille. L'insecte est tout entier à son ouvrage, les ailes vibrantes; il se préoccupe si peu de ce qui se passe autour de lui qu'il court le risque, lorsqu'il récolte de la boue au voisinage d'une fontaine, d'être écrasé sous les pieds des personnes qui viennent puiser de l'eau ou sous le sabot des animaux que l'on mène à l'abreuvoir.

Pour transporter sa pilule de boue, l'hyménoptère la saisit entre ses mandibules et ses pattes antérieures, puis il prend son vol vers l'endroit choisi pour construire son nid. Ce dernier est toujours

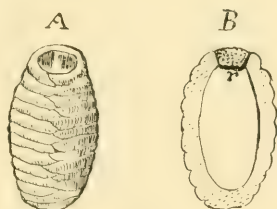


FIG. 1. — Cellule de *Pison argentatum* $\times 2$. — A, cellule entière sans son couvercle; B, la même munie de son couvercle *r*, vue en coupe. Toute la paroi interne de la cellule est lisse, à l'exception de la face inférieure *r* du couvercle ou tampon obturateur, qui est rugueuse.

édifié en un point abrité, contre un mur ou contre une cloison, à l'intérieur d'une demeure ou sous une véranda. Il ne pourrait résister aux intempéries et la pluie aurait vite fait de délayer et d'entraîner les particules de terre qui le constituent. C'est que ce nid est simplement composé de boue séchée à l'air, sans addition de salive donnant naissance à un mélange doué de propriétés adhésives particulières, semblables à celles du mortier que fabriquent les Chalicodomes et qui est si résistant, grâce à certaines réactions du liquide salivaire.

Le choix, à l'intérieur d'une habitation, d'un emplacement pour la construction du nid, est chose longuement mûrie. L'insecte met quelquefois plus de temps à faire ce choix qu'il n'en emploiera ensuite à construire et à approvisionner la première cellule de son nid. Le plus souvent, l'endroit choisi est un mur ou une cloison, de préférence une encoignure. Dans d'autres cas, le nid est édifié dans les plis d'une tenture, d'un rideau, dans ceux d'un vêtement suspendu à un portemanteau, ou encore à l'intérieur d'un chapeau accroché à une patère. Comme endroits de prédilection on peut également citer les parois verticales que constituent les tranches superposées de livres ou de brochures entassées sur une étagère.

Aussitôt fixé sur le choix de l'emplacement, l'insecte va chercher la première pelote de terre humide et la construction du nid commence. Ce dernier se compose d'un nombre variable de cellules dont chacune est ovoïde et mesure environ 9-10^{mm} suivant son grand axe. Le petit axe ne dépasse pas 7^{mm} (fig. 1).

La surface interne de ces cellules est lisse et polie, tandis que la paroi extérieure est rugueuse et montre une série de saillies affectant la forme de cordons ou de bourrelets superposés. Ainsi que l'indique la figure 1, ces bourrelets ne forment des anneaux horizontaux et complets qu'à la base de la cellule. Dans la partie moyenne de celle-ci, ils ne représentent sensiblement que des demi-circonférences,

(1) Quelques auteurs traduisent par l'onomatopée *bizzz....* cette stridulation que font entendre non seulement les Sphérides mais aussi certaines abeilles solitaires telles que les Chalicodomes. On l'a quelquefois comparée à une « gaie chanson de travail ». Certes, elle est en quelque sorte comparable à une manifestation d'allégresse, ainsi que je viens de le dire ; mais ce serait faire preuve d'anthropomorphisme que de vouloir à toute force attribuer à un insecte des sentiments semblables aux nôtres.

quelque peu obliques, dont les extrémités antérieures viennent légèrement s'entre-croiser ⁽¹⁾ ou s'engrener (fig. 1).

Les bourrelets horizontaux et complets, c'est-à-dire ceux qui occupent l'extrémité inférieure de la cellule, — son extrémité la plus étroite par suite, — sont constitués chacun par une seule pelote de boue. Il n'en est pas de même pour ceux de la région moyenne, où la cellule atteint son plus grand diamètre. Ici, deux pelotes sont nécessaires. L'insecte, lorsqu'il étale sa pilule de terre, après l'avoir préalablement déposée sur la paroi qui supporte le nid, commence chaque fois son travail en partant de cette paroi. C'est précisément ce qui nous explique pourquoi les bourrelets ne formant qu'une demi-circconférence, bien que composés, comme les autres, d'une pilule entière, ont leur extrémité antérieure située sur une même ligne médiane ; mais cela ne nous montre pas pourquoi l'hyménoptère, qui dépose ces bourrelets de terre alternativement à gauche puis à droite, fait ainsi s'entre-croiser leurs extrémités, au lieu de les raccorder exactement sur la ligne médiane.

Pendant que la femelle du *P. argentatum* construit sa cellule en se servant de ses pièces buccales en guise de truelle, elle fait constamment entendre la stridulation dont nous avons parlé plus haut, cette sorte de chansonnette de travail qui, pendant les lourds et torrides après-midi tropicaux, est quelquefois le seul bruit que l'on perçoive dans les maisons et sous les vérandas.

Rien n'est plus facile que d'assister de près au travail de l'insecte, car celui-ci est tellement absorbé qu'il se laisse aisément approcher et ne semble pas s'apercevoir de la présence de l'observateur. Ce dernier peut même toucher très légèrement la jolie bestiole sans qu'elle paraisse autrement surprise ou effarouchée.

L'hyménoptère travaille toujours la tête dirigée vers le bas. Ses mouvements sont empreints d'une grande vivacité, qui se manifeste surtout lorsqu'il part du nid pour aller chercher une nouvelle pelote

(1) Ce mode de construction semble d'ailleurs être général pour toutes les guêpes maçonnes qui construisent de petits pots d'argile ou de terre. Nos Pélépées d'Europe l'emploient, ainsi que nombre de Sphérides américains et asiatiques, comme on peut s'en assurer en examinant, dans les collections, des nids rapportés de ces régions. Il est aussi employé par certaines abeilles maçonnes, telles que les Chalicodomes ; mais, dans beaucoup de cas, les cordons ou bourrelets en relief disparaissent sous un enchâssement de petits graviers anguleux.

de terre humide. Le fougue avec laquelle il prend son essor est alors vraiment surprenante.

J'ai déjà dit que, pour transporter sa pilule de boue, l'insecte la maintenait entre ses mandibules et ses pattes antérieures. Il ne se pose pas directement sur le nid, mais à 4 ou 5 centimètres environ au-dessus ou au-dessous de ce dernier, sur la paroi qui le supporte. Il franchit alors, en courant rapidement, la petite distance qui le sépare de son chantier. Arrivé à la cellule en voie de construction, il s'empresse de déposer son fardeau. Il parvient à ce résultat par un mouvement de projection en avant des mandibules et des pattes antérieures accompagné d'un brusque et léger recul du corps tout entier. Les mandibules étant desserrées à ce moment précis, la pilule de boue vient en quelque sorte se plaquer sur la paroi qui supporte le nid, au point même où elle devra être étalée.

Les différentes cellules qui constituent un nid, et dont le nombre total s'élève quelquefois à douze et plus rarement à quinze, sont disposées tangentiellement entre elles et en une seule assise, mais sans ordre apparent; de sorte que leur ensemble n'affecte jamais une forme géométrique déterminée. Il n'existe aucun parallélisme entre les grands axes de ces cellules, de façon que, si l'on supposait ces grands axes suffisamment prolongés, ils se rencontreraient deux à deux en formant des angles très variables.

Approvisionnement du nid. — Pour nourrir la larve qui se développera dans chacune des cellules de son nid, la femelle du *P. argentatum* entasse des araignées préalablement paralysées à l'aide de son aiguillon. Les araignées auxquelles elle s'attaque appartiennent au genre *Attus* et au genre *Sphasus*. Elles offrent toujours de petites dimensions et la taille des individus capturés ne dépasse ordinairement pas celle de l'hyménoptère lui-même.

Les espèces du genre *Attus* que j'ai trouvées dans les cellules du *P. argentatum* sont les suivantes :

Attus africanus VINS.

A. lineatus VINS.

A. variabilis VINS.

A. lugubris VINS.

A. nigro-fuscus VINS.

L'*A. muscivorus* VINS. et l'*A. albo-oculatus* VINS. n'étaient représentés que par des individus de très petite taille. Quant aux

spécimens de *Sphases* recueillis par moi dans les nids de *P. argentatum*, ils appartenait tous à l'unique espèce qui habite la Réunion, le *Sphasus Dumontii* VINS.

Le nombre des araignées contenues dans chaque cellule varie avec leur grosseur. Lorsque cette grosseur atteint celle de l'hyménoptère lui-même, la cellule ne renferme que trois ou quatre araignées ; mais le nombre des victimes peut s'élever jusqu'à douze ou quatorze. Plus rarement on en compte de quinze à dix-huit ; toutefois, dans ce dernier cas, les individus capturés sont de très petite taille.

Les aranéides auxquelles le *P. argentatum* fait la chasse ne tissent pas de toile. Les *Attus* ⁽¹⁾ livrent aux mouches et aux moustiques une guerre acharnée et incessante. On les trouve à l'intérieur des maisons, sur les boiseries et sur les vitres. On les rencontre aussi hors des habitations, sur les palissades, sur les murs, sur le sol des jardins et sur les plantes fréquentées également par les *Sphasus*.

Il est toujours curieux d'assister à la recherche, puis à la capture de l'aranéide par l'hyménoptère. On voit ce dernier, si vif dans tous ses mouvements, fureter en volant ou en courant avec rapidité sur le sol, sur les murs ou sur les feuilles des végétaux. Dès qu'il aperçoit une araignée dont la taille ne lui semble pas excessive, il se précipite sur elle et cherche à la saisir par derrière, en évitant ainsi le péril d'être happé par les redoutables chélicères de l'aranéide.

Il peut se faire que l'attaque ne soit pas suivie d'un succès immédiat, l'hyménoptère ne parvenant pas toujours du premier coup

(1) Ce sont de petites araignées à pattes courtes, à démarche rapide et saccadée que l'on voit courir rapidement sur les murailles et sur les palissades exposées au soleil. A peine ont-elles aperçu une proie à leur convenance qu'elles se tiennent tout à coup immobiles, puis, soulevant leur grand corselet, elles sautent avec tant d'habileté qu'elles manquent rarement leur but. Elles ont d'ailleurs toujours soin de rester reliées par un fil à leur point de départ. Les *Attus* sont voisines de nos *Salticus*. Les unes et les autres fréquentent assez souvent les maisons. On peut les voir sur les vitres des fenêtres, sautant sur les mouches, les moustiques et les microlépidoptères qui s'y trouvent.

Au nombre des *Attus* trouvés dans les cellules du *P. argentatum* j'ai cité l'*A. lineatus*. Cette espèce a le corselet rouge, l'abdomen allongé avec bandes longitudinales alternativement rouges et jaunes, très étroites, sur toute sa largeur. C'est le seul *Attus* qui tisse une toile, et encore cette dernière est-elle très rudimentaire, servant seulement à réunir quelques feuilles entre lesquelles se tient l'aranéide. Cette petite toile est lenticulaire, mince, opaque et ronde, comme une petite pièce de monnaie. Le Gobe-mouche de Bourbon (*Muscipeta borbonica*) décore l'extérieur de son nid, de distance en distance, avec les rondelles blanches qu'il emprunte à cette aranéide.

à saisir et à maîtriser l'araignée. Dans certains cas, lorsqu'elles se trouvaient en présence d'un adversaire d'assez forte taille, j'ai vu des femelles de *P. argentatum* renouveler jusqu'à quatre fois leur tentative. A la fin, elles réussissaient malgré tout à se jucher sur le dos de l'aranéide et à immobiliser cette dernière en la saisissant par la partie antérieure du corps à l'aide de leurs mandibules. Les deux adversaires ainsi enlacés roulaient quelquefois sur le sol, mais j'ai toujours vu l'hyménoptère l'emporter dans cette lutte acharnée (1). Continuant à maintenir l'araignée sous lui, il repliait son souple abdomen de façon à en ramener l'extrémité sous le céphalothorax de l'infortunée victime. Il lui était ensuite facile d'introduire son aiguillon dans cette région du corps et de le faire pénétrer en pleine masse ganglionnaire centrale. L'araignée tombait alors inerte et comme foudroyée.

Pour transporter sa victime dans l'une des cellules du nid, l'hyménoptère utilise ses mandibules et ses pattes antérieures. Son vol est quelque peu alourdi par ce fardeau relativement pesant.

La plupart des araignées déposées dans le nid vivent encore, ainsi qu'on peut s'en assurer en les piquant légèrement à l'aide d'une fine aiguille. On voit alors un léger frémissement se manifester à l'extrémité des pattes et venir agiter aussi les chélicères et les palpes. Les articulations ont d'ailleurs conservé toute leur souplesse.

Si, parmi les victimes entassées par l'hyménoptère, il en est qui meurent au bout de quatre ou cinq jours, un très grand nombre d'entre elles vivent encore pendant huit, dix, douze, quinze et même vingt jours. J'en ai conservé quelques-unes qui, au bout de vingt cinq à trente jours, réagissaient nettement sous l'action des piqûres. Enfin j'ai gardé en vie pendant quarante-deux jours un individu d'*Attus lineatus* après lésion de ses centres nerveux par l'aiguillon du *P. argentatum*.

Ponte de l'œuf et clôture du nid. — Une fois l'approvisionnement achevé, l'insecte inspecte rapidement l'ensemble de son ouvrage; puis, marchant à reculons, il introduit dans la cellule la partie

(1) Je me demande, cependant, si l'hyménoptère ne succombe pas quelquefois dans cette lutte. Ce qui tendrait à me le faire croire, c'est que, dans certains cas, une femelle de *P. argentatum*, après avoir construit une cellule et l'avoir approvisionnée partiellement, ne reparait plus jamais. On serait alors tenté de supposer qu'elle a trouvé la mort dans l'un de ces combats. Il est vrai qu'elle aurait pu succomber dans d'autres conditions, happée par un oiseau, par exemple.

terminale de son corps et dépose un œuf sur l'araignée apportée en dernier lieu. De façon constante, l'œuf est pondu un peu latéralement, vers la naissance de l'abdomen de cette araignée. Immédiatement après, l'hyménoptère va chercher une première pelote de boue destinée à fermer l'orifice de la cellule. Une seconde pelote est nécessaire pour boucher complètement cette ouverture. Tandis qu'il se livre à cette opération l'insecte a repris sa chanson de travail, qu'il avait interrompue pendant les heures consacrées à l'approvisionnement de la cellule.

J'ai dit, plus haut, que la femelle du *P. argentatum* construisait un ensemble de 12 à 15 cellules constituant le nid proprement dit. J'ai dit aussi comment étaient disposées ces cellules par rapport les unes aux autres. Sur cet ensemble l'hyménoptère dépose un grossier revêtement de terre sous lequel disparaissent les petites urnes ovoïdes. Le tout ressemble à une éclaboussure de boue qui aurait rejailli sur un mur ou sur une cloison.

Il ne faudrait pas croire que le travail d'approvisionnement des cellules ne commence qu'après l'achèvement de la totalité du travail de maçonnerie. En réalité, la petite guêpe maçonne n'entreprend une nouvelle cellule que lorsque sont terminées pour la précédente les quatre actes de la construction, de l'approvisionnement, de la ponte et de la clôture.

Cycle évolutif; sa durée. — L'œuf du *P. argentatum* n'a guère plus d'un millimètre de longueur. Il est blanc, cylindrique et quelque peu arqué.

Cet œuf éclôt au bout de deux à trois jours. A sa naissance, la jeune larve, longue d'un millimètre et demi à peine, entame immédiatement l'araignée sur laquelle l'œuf avait été fixé. Sa voracité est inouïe. A peine cette première proie dévorée, elle passe à une seconde, puis à une troisième et ainsi de suite, jour et nuit, jusqu'à ce que la provision soit épuisée; ce qui se produit ordinairement vers la fin du sixième jour. A ce moment, la larve a atteint son plein développement et mesure 9 millimètres environ. Sa couleur est blanc crème.

Le moment de la métamorphose est alors venu. La larve tend entre les parois de la cellule quelques fils assez clairsemés d'une soie grisâtre et se met à tisser son cocon, qui est retenu par ces fils. Ce cocon est imprégné ensuite d'une substance analogue à la laque, et

qui durcit rapidement en prenant une coloration brune. Il est donc complètement opaque, de forme cylindrique, et mesure 8-9 millimètres de longueur sur 3 millimètres environ de diamètre. Sa confection demande près de deux jours et demi.

La métamorphose exige de 16 à 20 jours au bout desquels a lieu l'éclosion de l'insecte parfait. Celui-ci sort de son cocon par l'extrémité en contact avec le bouchon de terre qui a servi à obturer l'orifice de la cellule. Il perfore ensuite ce bouchon et se trouve ainsi libéré. D'autres libérations s'effectuent successivement dans les différentes cellules. Chaque insecte parvient à sortir de la sienne sans avoir à traverser aucune des autres. Il en est ainsi parce que chacune de ces cellules s'ouvre directement au dehors et n'a point son orifice condamné par la paroi de l'une des cellules voisines.

La durée totale du cycle évolutif, en temps normal, est de 25 à 30 jours.

C'est d'une façon quelque peu incidente que j'ai pu recueillir des notions précises sur cette durée, ainsi que des détails complets sur la manière dont la larve construit son cocon et s'oriente à l'intérieur de celui-ci. Je poursuivais alors tout un ensemble de recherches expérimentales sur l'éthologie de l'hyménoptère dont il est question. J'avais en quelque sorte été invité à aborder ces recherches par la confiance avec laquelle cet insecte se laisse approcher et par son assiduité à fréquenter les habitations, dont il devient en quelque sorte l'hôte habituel.

Je vais maintenant exposer les résultats de ces expériences que je grouperai en trois séries.

Première série d'expériences. — Mes premières recherches expérimentales ont eu pour but de voir s'il était possible de contraindre l'hyménoptère à mener de front la construction de deux cellules. Voici le détail de l'une de ces expériences :

Une femelle de *P. argentatum* travaille à la construction d'une cellule isolée A. Lorsque celle-ci est aux trois quarts achevée je la cache sous un petit carré de papier épinglé dans la cloison à laquelle elle adhère. La guêpe, après l'avoir vainement cherchée pendant plus d'une demi-heure, se résigne et commence à en édifier une deuxième à 10 centimètres environ au-dessus de la première. Lorsque cette deuxième cellule B est à son tour aux trois quarts achevée, je la cache sous le petit carré de papier épinglé qui masquait d'abord la

première A. Celle-ci se trouve donc à découvert maintenant. Quand l'hyménoptère revient, muni d'une pelote de terre, il ne retrouve pas la cellule B. Il s'envole pour retourner presque immédiatement (ces allées et venues se renouvellent avec une agitation extrême chaque fois qu'une cellule vient d'être cachée). Après être passé à plusieurs reprises à côté de A, il finit par y pénétrer; mais il en ressort immédiatement, comme désappointé et en laissant tomber sa pilule de terre. Enfin, après avoir inutilement continué ses recherches pendant quelques instants encore, il pénètre de nouveau dans la cellule A, l'examine à fond, s'envole, et revient immédiatement avec une pelote de terre humide, il travaille à l'achèvement de cette cellule. A diverses reprises j'ai constaté que, par ce procédé, on contraignait aisément l'insecte à travailler alternativement à la construction de deux cellules et à mener ensuite de front l'approvisionnement de ces deux cellules.

Deuxième série d'expériences. — Le but de cette deuxième série d'expériences était de voir ce qui se produirait lorsque je provoquerais un retard plus ou moins considérable dans le moment de la ponte, ou quand j'essaierais d'obliger l'insecte à effectuer cette ponte dans des conditions toutes particulières.

Pour commencer, je laisse une femelle de *P. argentatum* construire presque complètement une cellule, à 15 centimètres environ d'une vieille cellule depuis longtemps abandonnée et dont le fond est quelque peu troué. Sans permettre à l'insecte d'achever son travail, je profite de l'instant où il est allé chercher une pelote de boue pour cacher la cellule non terminée sous un petit carré de papier. Après de multiples recherches, l'hyménoptère, qui n'avait d'abord fait aucun cas de la vieille cellule abandonnée, finit par y pénétrer. Il l'inspecte minutieusement, s'envole ensuite, et revient peu après chargé d'une pilule de terre humide.

Il commence alors à réparer le fond, quelque peu endommagé. La première pilule de terre apportée a largement suffi à fermer la brèche. Bien que la cellule paraisse déjà très acceptable après cette réparation, j'ai toute raison de penser que l'insecte, pour rendre cette habitation plus confortable, ira chercher encore une seconde pelote de mortier pour le moins. Je le désire vivement, d'ailleurs, sachant que, s'il revenait chargé d'une araignée, il continuerait ensuite l'approvisionnement de la cellule réparée sans que je puisse

songer à lui faire abandonner cette tâche pour lui faire reprendre le travail d'achèvement de la première cellule. Quoi qu'il en soit, je profite de ce qu'il vient de s'envoler pour cacher immédiatement la vieille cellule au moyen du petit carré de papier sous lequel était demeurée dissimulée la cellule inachevée. Celle-ci est donc à découvert maintenant.

Lorsque l'hyménoptère revient, je constate avec satisfaction qu'il est chargé d'une pilule de mortier. Il ne retrouve plus la vieille cellule, et, après les nombreuses allées et venues habituelles en pareil cas, il renonce à ses recherches et reprend où elle en était restée la construction de la première cellule. Après l'achèvement de ce travail, l'approvisionnement en araignées commence. Lorsque cette cellule contient trois petites araignées — quantité de nourriture absolument insuffisante pour assurer le développement d'une larve — je la cache sous le carré de papier après avoir démasqué la vieille cellule réparée. Celle-ci, après les hésitations habituelles, est acceptée de nouveau et l'insecte y transporte ses araignées. Lorsqu'elle est remplie et que la femelle de *P. argentatum*, s'étant d'abord assurée que tout est bien en place, se prépare ensuite, en se déplaçant à reculons, à faire pénétrer dans cette cellule la pointe terminale de son abdomen, je n'ignore pas que le moment de la ponte est venu.

Je m'empresse alors de chasser l'insecte et, profitant de ce qu'il s'est éloigné, je transporte sur la vieille cellule restaurée le petit carré de papier, ce qui met à découvert la cellule neuve, celle qui ne contient que trois araignées. L'hyménoptère, harcelé par l'impérieuse nécessité de pondre, revient aussitôt vers la cellule masquée et ne la retrouve pas. Son hésitation est alors de très courte durée. Il se dirige vers la cellule neuve et y pénètre immédiatement. Il se livre à une inspection rapide. Je le vois ensuite sortir pour rentrer de nouveau, mais à reculons cette fois. Il dépose alors un œuf sur l'une des trois araignées : puis, à deux reprises, il va chercher de la terre humide pour confectionner le tampon obturateur.

En ouvrant la cellule une quinzaine de jours plus tard, j'ai pu m'assurer que la larve née de cet œuf, après avoir dévoré l'insuffisante provision représentée par les trois araignées, était morte de faim. Je l'ai retrouvée toute ratatinée et presque entièrement desséchée.

Il m'a été possible de renouveler cette expérience avec d'autres

femelles de *P. argentatum* en la modifiant quelque peu, en lui faisant subir quelques variantes. C'est ainsi qu'après avoir laissé l'hyménoptère pondre son œuf dans l'une des deux cellules, suffisamment approvisionnée, je profitais de ce qu'il était allé chercher la première pilule de terre destinée à clore l'orifice pour cacher cette cellule sous le petit carré de papier. A son retour, l'insecte ne retrouvant plus la cellule dans laquelle la ponte avait été effectuée, la cherchait quelques instants; puis, se dirigeant vers la deuxième cellule, il employait sa pelote de boue à en clore l'entrée, accomplissant même le second voyage réglementaire dans le but d'apporter la seconde pelote nécessaire pour consolider le tampon obturateur. Ces précautions étaient prises pour fermer hermétiquement une cellule qui ne contenait que quelques araignées ou n'en contenait même pas du tout ⁽¹⁾, puisque, dans certains cas, muni de pinces fines, j'avais enlevé celles qui y avaient été déposées. Tandis que ce luxe de précautions était pris pour la cellule qui ne renfermait aucun œuf, celle qui contenait la ponte de l'hyménoptère demeurait en définitive toute béante.

L'incohérence de ces actes devient compréhensible pour qui a constaté l'état d'agitation extrême et d'affolement dans lequel se trouve l'hyménoptère après ces substitutions de cellules, surtout si elles sont opérées au dernier moment, lorsque l'insecte est en quelque sorte harcelé par l'impérieuse nécessité de la ponte.

C'est du reste sous l'influence de cette nécessité que j'ai vu la femelle du *P. argentatum* commettre des actes de vandalisme, — disons plutôt de banditisme, — comparables à ceux que J.-H. FABRE (1890, p. 97-108) a signalés chez l'abeille maçonne ou Chalcidome et chez les Osmies.

Voici la façon dont je m'y prenais pour provoquer ces actes.

Je laissais une femelle de *P. argentatum* construire sa cellule sous la véranda et l'approvisionner ensuite d'araignées, tout en guettant le moment où elle prendrait ses dispositions pour déposer son œuf. Je redoublais d'attention lorsque la cellule paraissait

(1) On sait que J.-H. FABRE (1891, p. 34) arrivait à ce résultat en prenant des Pélopées comme sujets d'expériences. L'aberration était même bien plus étrange, par le fait que les Pélopées déposent leur œuf sur l'abdomen de la première araignée apportée dans la cellule, et qu'en enlevant cette première araignée, — de même qu'il le faisait pour toutes celles qui venaient ensuite, — l'expérimentateur enlevait aussi l'œuf.

à peu près pleine. Enfin, l'hyménoptère, après avoir apporté une dernière araignée et être sorti du nid s'apprêtait à y rentrer de nouveau, mais à reculons. Je le chassais alors immédiatement. L'insecte ne s'éloignait guère et montrait la plus grande obstination à revenir à la cellule, ce dont je l'empêchais en le mettant de nouveau en fuite. Ce manège durait quelquefois près d'un quart d'heure ⁽¹⁾. L'insecte finissait par renoncer à son dessein. Je le voyais alors se diriger vers les amas de cellules nombreux chaque année sous la véranda, les inspecter rapidement, et s'arrêter finalement à l'une de ces cellules. Après avoir détaché, à l'aide de ses mandibules, la terre constituant le bouchon de fermeture, l'hyménoptère retirait l'araignée placée immédiatement sous ce bouchon, — celle qui portait l'œuf pondu par l'autre mère, — l'emportait en quittant le nid d'un élan fougueux, et, toujours en volant, la laissait retomber sur le sol à quelques pas de là. L'hyménoptère revenait ensuite au nid, pondait son œuf sur l'araignée placée le plus près de l'ouverture de la cellule, puis, en deux voyages successifs, il rapportait la terre nécessaire pour clore cette cellule. Quant à l'œuf pondu par la première femelle, — la propriétaire légitime du nid, — il demeurait attaché au flanc de l'araignée rejetée sur le sol.

Cette expérience, renouvelée trois fois, m'a toujours donné le même résultat. Je dois faire remarquer que, d'une façon constante, les nids sur lesquels l'hyménoptère se rendait coupable d'effraction n'avaient pas encore reçu leur revêtement commun de terre; de sorte qu'il était facile de reconnaître l'emplacement du bouchon obturateur de chacune des cellules. Mais je me demande ce qui se serait produit si les nids avaient déjà été revêtus de cette couche protectrice. Il est probable que l'insecte aurait éprouvé de réelles difficultés à découvrir l'entrée des cellules, quand il se serait agi d'extraire de l'une d'elles l'araignée portant sur son flanc l'œuf pondu par la propriétaire légitime du nid.

Il doit certainement arriver quelquefois que la femelle du *P. argentatum*, lorsqu'elle cherche à déposer son œuf dans une cellule qui n'est pas la sienne, soit obligée d'avoir recours à l'un de ces nids déjà recouverts de terre. Rien ne prouve alors qu'il lui sera toujours

(1) Lorsque ce manège me lassait, je trouvais souvent plus pratique de cacher tout simplement le nid sous un petit carré de papier, en le découvrant toutefois de temps à autre.

possible de découvrir l'emplacement de l'orifice des cellules et qu'elle ne se trouvera pas dans l'obligation d'attaquer en un point quelconque la paroi de l'une de ces cellules. Dans ces conditions, lui sera-t-il facile d'arriver chaque fois jusqu'à l'araignée porteuse de l'œuf pondu par la propriétaire légitime de la cellule, de façon à retirer cette araignée ou tout au moins de détruire sur place, au moyen de ses mandibules, l'œuf déjà déposé? Il est permis d'en douter. En cas de non réussite, lorsque l'hyménoptère aura effectué sa propre ponte et bouché l'ouverture par laquelle aura eu lieu son introduction dans la cellule, cette dernière contiendra deux œufs. De ces deux œufs naîtront deux larves qui ne tarderont pas à entrer en compétition pour la nourriture. Il est probable que, dans de telles conditions, l'une d'elles deviendra la proie de l'autre.

Je passe maintenant à d'autres exemples de banditisme plus curieux que les précédents et qui sont encore le fait du petit hyménoptère que nous étudions actuellement.

Sous les vérandas où nidifie le *P. argentatum*, un autre Sphégide, de dimensions plus fortes, le *Sceliphron hemipterum*, vient fréquemment construire ses cellules. Ces dernières sont, à une plus grande échelle, la reproduction des petits pots du *P. argentatum*; elles sont également approvisionnées d'araignées. Or, à deux reprises, j'ai pu remarquer que, lorsqu'elles étaient harcelées par le besoin de pondre avant d'avoir pu approvisionner leur cellule et sans avoir pu facilement découvrir une cellule toute garnie appartenant à une autre femelle de leur espèce, certaines femelles de *P. argentatum* ouvraient une cellule de *S. hemipterum* pour y déposer leur œuf.

Dans les deux cas que j'ai pu observer, le *P. argentatum* était obligé de perforer en un point quelconque la paroi de la cellule. Il arrivait alors que l'araignée ayant sur son flanc l'œuf de la propriétaire légitime du nid ne se trouvait pas à la portée du violateur de domicile. La destruction de cet œuf devenant chose impossible, le *P. argentatum* se contentait de pondre le sien sur le corps du l'araignée la plus rapprochée de l'ouverture récemment forcée.

L'une des deux cellules de *S. hemipterum* dans lesquelles un œuf de *P. argentatum* avait été déposé après effraction fut ouverte par moi six jours plus tard. Elle était encore à moitié remplie d'araignées; mais la constatation la plus intéressante fut celle de la présence de deux larves de dimensions très inégales, dont la plus grosse, bien qu'elle fût déjà attaquée par l'autre, juchée sur son dos,

n'en continuait pas moins à dévorer une araignée. Je mis ces deux larves, avec ce qui restait d'araignées, dans une petite boîte à couvercle vitré, afin de surveiller le dénouement. Malgré sa taille bien plus exiguë, la larve de *P. argentatum*, plus vive et plus agile dans ses mouvements, eut rapidement raison de la grosse larve de *S. hemipterum* et la dévora entièrement.

Pour connaître comment les choses se passeraient dans la deuxième cellule, j'ai procédé d'une autre manière. Cette cellule adhérait à une cloison sur laquelle j'ai fixé, à l'aide de mastic, une petite cuvette de verre ou cristallisoir, de façon à recouvrir complètement le petit pot d'argile. Vingt huit jours après l'effraction, je trouvai un *P. argentatum* emprisonné entre le cristallisoir et la paroi extérieure de la cellule. Le dénouement avait donc été le même dans ce second cas : la larve de *P. argentatum* était facilement venue à bout de la larve de *S. hemipterum*. Il est tout probable que chaque larve avait d'abord commencé par dévorer l'araignée sur l'abdomen de laquelle elle était née. D'autres araignées avaient suivi, jusqu'au moment où les deux larves finirent par se trouver en contact l'une avec l'autre : la petite, plus agile, attaqua alors la plus grosse et en eut aisément raison. J'ignore toutefois, si, dans tous les autres cas qui se produisent, le drame se termine toujours à l'avantage de la larve du *P. argentatum*. Quoi qu'il en soit, nous avons là des exemples de parasitisme accidentel ⁽¹⁾.

J'aurai bientôt l'occasion d'insister sur les particularités de ces actes de banditisme ⁽²⁾ lorsque j'exposerai les recherches que j'ai faites, à la Réunion, sur deux espèces du genre *Trypoxylon*.

(1) Dans une lettre qu'il m'adressait à la Réunion, A. GIARD, à qui j'avais cité ces détails curieux, me faisait savoir qu'un missionnaire anglais, le Révérend C. P. CORR, avait constaté, à Madagascar, des faits analogues à ceux que je lui communiquais. Il ajoutait que, si le Rév. CORR ne désignait point par leurs noms scientifiques les hyménoptères dont il parlait, se contentant d'employer les noms vulgaires donnés par les Malgaches, il en traçait du moins une description si précise qu'on reconnaissait facilement le *S. hemipterum* et le *P. argentatum*. Dans des cellules de la première espèce, le missionnaire anglais avait trouvé à plusieurs reprises, des larves de la deuxième. Quelquefois, les deux larves paraissaient vivre en bonne intelligence, se partageant en quelque sorte les araignées ; mais, dans la plupart des cas, la plus petite des deux larves dévorait l'autre. Je n'ai pas été à même de me procurer la publication dans laquelle a paru la note du Rév. C. P. CORR. Ce serait un recueil publié en anglais à Madagascar (*The Antananarivo Annual*).

(2) Ces actes ne sont pas imputables à la paresse, comme le prétendent quelques auteurs relativement à d'autres Sphéridés. La nécessité impérieuse de pondre doit être ici seule mise en cause.

Troisième série d'expériences. — J'ai dit, à plusieurs reprises, que les cellules construites par la femelle du *P. argentatum* ressemblaient à de minuscules pots d'aspect ovoïde. J'ai dit, en outre, que le nid se composait d'un certain nombre de ces cellules disposées sans ordre et cachées sous un revêtement de terre.

Il était alors curieux de voir si l'hyménoptère, dans certaines circonstances données, renoncerait à son mode de nidification habituel pour en adopter un autre, et notamment s'il accepterait des tubes de verre d'un diamètre convenable.

J.-H. FABRE (1890, p. 345) avait employé ce procédé lorsqu'il étudiait les Osmies. L'acceptation des tubes de verre avait été immédiate ; mais, dans ce cas, la chose n'était pas très surprenante par le fait que le nid normal de nombre d'Osmies se compose d'une série de cellules contenues bout à bout dans une tige creuse de ronce très comparable, somme toute, à un tube cylindrique.

Il n'en est plus ainsi, et les conditions varient du tout au tout, quand on essaie d'amener un hyménoptère tel que le *P. argentatum* à renoncer à édifier la forme de nid dont il a été question plus haut pour construire bout à bout une suite de cellules dans un tube de verre.

Je m'empresse d'ajouter que ces expériences n'ont d'ailleurs réussi qu'auprès d'un nombre assez limité d'individus. Voici comment j'opérais.

Dans la maison que j'habitais, les femelles de *P. argentatum* montraient une prédilection marquée pour un petit cabinet bien éclairé dont les murs étaient garnis d'étagères sur lesquelles des brochures étaient empilées. L'unique fenêtre de ce cabinet demeurait grande ouverte toute la journée quand le temps était beau. C'était alors un va-et-vient presque continu de petites guêpes maçonnes construisant leurs cellules sur les murs et les cloisons, — de préférence dans les encoignures, — et quelquefois sur les flancs des piles de brochures.

Lorsqu'une femelle de *P. argentatum* apportait sa première pelote de terre et commençait à construire une première cellule sur les tranches des brochures, je détruisais immédiatement son travail et j'introduisais rapidement un tube de verre logé dans un étui mobile de papier entre les feuillets de la pile de brochures, à 4 ou 5 millimètres au-dessus ou au-dessous du point où l'insecte avait voulu

commencer son nid. Le tube se trouvait ainsi placé horizontalement et était presque entièrement dissimulé entre les feuillets. Seule, son extrémité antérieure formait une petite saillie de 2 à 3 millimètres à peine sur la paroi verticale des brochures entassées, — saillie ayant pour but d'attirer, l'attention de l'hyménoptère.

La mise en place du tube n'exigeait que quelques secondes. Lorsque l'insecte revenait avec sa deuxième pelote de terre, il ne trouvait plus trace de son travail. Il se livrait alors aux nombreuses allées et venues et aux multiples recherches dont il a déjà été question à plusieurs reprises. Au cours de ses investigations, il passait plus d'une fois très près de la saillie formée par la partie antérieure du tube et finissait toujours par pénétrer dans ce dernier. La plupart du temps il en sortait au bout de quelques secondes, et, après avoir continué ses recherches pendant quelques instants encore, il s'envolait pour ne plus revenir.

Ce n'est guère qu'une fois sur cinq, en moyenne, que le tube était accepté. Quand je voyais l'hyménoptère y pénétrer et en sortir à plusieurs reprises coup sur coup, tantôt la tête la première et tantôt à reculons, je pouvais déjà conclure à la réussite de l'expérience. En effet, il ne tardait pas à aller ensuite chercher une première pelote de terre pour boucher l'extrémité postérieure du tube (1).

Les tubes que j'employais présentaient une longueur de 15 à 20 centimètres. Les uns avaient 5^{mm} de diamètre intérieur et étaient plus difficilement acceptés que d'autres dont le diamètre ne dépassait pas 3^{mm}5. J'employais donc ces derniers de préférence. Une fois qu'il a posé le tampon de terre qui ferme l'extrémité postérieure du tube, l'hyménoptère construit une première cloison située à une distance très variable de ce tampon (de 3 à 40 millimètres). Cette cloison, comme celles qui viendront ensuite, a la forme d'un disque circulaire mesurant de 1^{mm}5 à 2^{mm} d'épaisseur. Elle est perpendiculaire à l'axe du tube, et il en sera de même de toutes les autres.

Cette première cloison est destinée à servir de fond à la première cellule. Sa face postérieure demeure rugueuse, tandis que sa face antérieure devient lisse et brillante sous l'action des pièces buccales

(1) Cependant, avant d'aller chercher sa première pelote de terre humide, l'insecte exécutait encore une série d'allées et venues que l'on serait d'abord tenté de croire sans but, mais qui doivent équivaloir à un apprentissage du chemin du nid. Nous reviendrons d'ailleurs sur ce sujet dans les dernières pages du présent chapitre.

de l'insecte. Toutes les cloisons qui seront bâties ensuite offriront cette particularité. De plus, leur face antérieure est concave, tandis que la face postérieure est plane.

Lorsque la première cloison est achevée, l'hyménoptère commence à transporter des araignées avant le tracé du moindre rudiment d'une cloison antérieure délimitant les dimensions que possèdera la cellule.

En dépit de cette absence de limites, le nombre des araignées transportées par le *P. argentatum* sera sensiblement celui que l'insecte eût déposé dans l'un de ses petits pots d'argile, toutes choses égales en ce qui concerne la taille des victimes, et cette constatation est certainement intéressante (1).

Lorsque l'hyménoptère nidifie selon son procédé normal, et que l'une de ses petites cellules ovoïdes se trouve remplie, il est tout indiqué qu'il s'arrête de lui-même dans ce travail d'approvisionnement; mais nous avons le droit d'être surpris quand, entassant des provisions dans une cellule dont toutes les dimensions ne sont pas fixées d'avance, il parvient malgré tout à mesurer de façon aussi exacte la ration exigée pour la nourriture de ses larves.

Les premières araignées apportées dans le tube sont entassées à toucher la partie antérieure de la cloison. Quand l'approvisionnement est achevé, il est représenté par un petit amas de victimes pressées les unes contre les autres. On voit ensuite l'hyménoptère pénétrer à reculons dans le tube. C'est alors qu'il dépose un œuf latéralement, sur l'abdomen de l'araignée apportée tout à fait en dernier lieu. Immédiatement après, il se met à construire une deuxième cloison et la première cellule se trouvera ainsi constituée. En avant de cette cloison fermant la première cellule, l'hyménoptère

(1) Le diamètre du tube n'a aucune influence sur cette intéressante particularité qui s'observe avec les tubes de 5^{mm} de diamètre intérieur aussi bien qu'avec ceux qui n'ont que 3^{mm}5. En se servant d'une balance de précision, on constate que le poids total des araignées par loge représente un chiffre constant à 2 ou 3 milligrammes près (à condition toutefois qu'il s'agisse du contenu de cellules destinées à des individus de même sexe). Nous avons dit plus haut que le nombre des araignées emmagasinées variait selon leur grosseur; mais cette variation du nombre n'est pas accompagnée d'une variation parallèle du poids total des araignées contenues dans chaque cellule, car ce poids est sensiblement constant. De même le volume représenté par les araignées entassées varie très peu d'une cellule à l'autre (il s'agit des cellules placées bout à bout dans les tubes de verre). Le poids des araignées contenues dans les cellules les mieux fournies, — les cellules destinées aux femelles, — est d'environ 3 centigrammes et demi, à 2 ou 3 milligrammes près.

entassera d'autres araignées, déposera un deuxième œuf, édifiera une nouvelle cloison, et la deuxième cellule sera constituée. Les choses se poursuivront de la sorte jusqu'à ce que le tube soit rempli, dans sa moitié antérieure du moins, de cellules approvisionnées d'araignées et contenant chacune un œuf. Il arrive très souvent, toutefois, que l'insecte laisse entre la dernière cellule et l'extrémité antérieure du tube un petit espace inoccupé, dont la longueur est d'environ 5-12 millimètres, et qui n'aurait pas été suffisant pour constituer une cellule. De toute façon, l'entrée du tube est fermée par un tampon de boue (fig. 2).

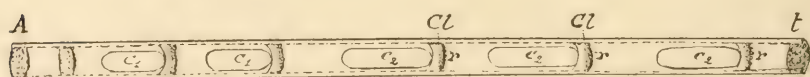


FIG. 2 (*demi-schématique*). — Nidification du *P. argentatum* dans un tube de verre. Les deux longs traits pointillés horizontaux limitent l'épaisseur du verre. — *t*, tampon de boue desséchée fermant l'extrémité postérieure du tube ; *Cl*, cloisons ; concaves et lisses à leur face antérieure, ces cloisons sont rugueuses et sensiblement planes à leur face postérieure *r*. — *c*₁, *c*₁, deux cocons mâles situés à la partie antérieure *A* du tube ; *c*₂, *c*₂, *c*₂, trois cocons femelles, de dimensions plus grandes.

Les cellules destinées à loger un insecte mâle présentent une longueur moyenne de 1 centimètre et demi ; celles qui abriteront un insecte femelle, à dimensions constamment supérieures à celles du mâle, mesureront 2 centimètres environ ⁽¹⁾. Les premières, moins abondamment garnies d'araignées, sont toujours placées à la suite les unes des autres (fig. 2) à la partie antérieure du tube ⁽²⁾. Je ferai remarquer en passant que, dans le cas où le *P. argentatum* nidifie selon son procédé normal, les petits pots d'argile destinés à loger un mâle sont aussi plus petits et moins abondamment approvisionnés que ceux qui contiendront des femelles ; mais ils sont placés sans ordre ça et là dans l'ensemble des cellules qui composent le nid.

(1) Ces chiffres demeurent les mêmes quand on emploie des tubes de 5^{mm} de diamètre à la place des tubes de 3^{mm}5.

(2) Ce détail indiquerait nettement que, ayant cela de commun avec beaucoup d'autres hyménoptères, avec les Abeilles notamment, la femelle de *P. argentatum* semble connaître d'avance le sexe de l'œuf qu'elle va pondre, ou tout au moins qu'elle se comporte comme si elle le connaissait. Nous aurions donc probablement en ce fait une nouvelle confirmation de la théorie de DZIERZON.

La figure 2 représente un tube de verre dans lequel une femelle de *P. argentatum* a construit cinq cellules : trois cellules destinées à des femelles et deux cellules correspondant à des mâles. De tous ceux que je possède, ce tube est le seul qui témoigne d'un travail rationnel. Dans tous les autres, on remarque des traces bien nettes d'incohérence et d'indécision, se manifestant par une inégalité très marquée dans les dimensions ⁽¹⁾ des cellules (fig. 3), par la construction de cloisons inutiles et par la présence, sur les parois du tube, de traces ou amorces de cloisons indiquant toute une série de tâtonnements ⁽²⁾ (fig. 3, *a*).



FIG. 3 (demi-schématique). — Nidification du *P. argentatum* dans un tube de verre. Ce travail est loin de présenter la régularité offerte par celui qui correspond à la fig. précédente. *cl*, *cl*, ... , cloisons complètes ; *a*, *a*, ... , amorces ou rudiments de cloisons inachevées ; *c*, *c*, deux cocons logés dans des cellules de dimensions très inégales. A la partie antérieure A du tube, on voit 3 cellules à cloisons complètes qui sont demeurées vides.

Lorsque, plus loin, je parlerai des Trypoxylons, j'indiquerai les principales causes qui peuvent amener des perturbations dans le travail des guêpes maçonnes nidifiant dans des tubes de verre. Je m'empresse d'ajouter que, en ce qui concerne le *P. argentatum*, j'ai écarté ces causes ⁽³⁾ au cours de mes expériences, évitant surtout d'enlever le fourreau du tube au moment où l'insecte est occupé au travail de maçonnerie, car l'irruption brusque de la lumière, en surprenant l'insecte, aurait nui à la régularité de ce travail.

(1) Je signalerai ici un détail intéressant : malgré cette inégalité très grande dans les dimensions des cellules, le poids des araignées emmagasinées demeurait sensiblement constant d'une cellule à l'autre.

(2) Des tubes ne mesurant que 8-10 cm de longueur sont ceux qui présentent le travail le moins irrégulier. A une profondeur dépassant 10 centimètres les demi-ténèbres tendent à envahir les tubes et cela nuit à la régularité du travail.

(3) La cause contre laquelle il était le plus difficile de se mettre en garde consistait en la pénétration d'intruses dans un tube déjà occupé par un *P. argentatum*. Ces intruses n'étaient autres que des femelles de *Trypoxylon errans* et de *T. scutifrons* qui montraient une prédilection marquée pour les tubes et venaient les disputer au *P. argentatum*. Je dois dire ici que cette cause perturbatrice n'a été pour rien dans les incohérences et les tâtonnements qui peuvent se constater sur la figure 3.

Par le fait que ce fourreau de papier enveloppant le tube est mobile, il est très facile, en utilisant les absences de l'hyménoptère, d'assister aux progrès de son œuvre. Mais c'est surtout lorsqu'il s'agit de suivre les différents stades du cycle évolutif à partir de l'œuf que le procédé est précieux. C'est même le seul moyen que l'on puisse employer pour avoir des données précises sur la durée de chacun de ces stades et pour assister à la confection du cocon. Ce dernier, dont le grand axe coïncide sensiblement avec l'axe du tube, est suspendu, à l'aide de quelques fils d'une soie grisâtre, aux parois de verre avec lesquelles il n'est pas en contact immédiat. La seule partie de la cellule sur laquelle il s'appuie directement est la cloison postérieure. La larve a tapissé la face concave et lisse de cette cloison d'une mince couche de soie.

Avant d'entrer dans la période d'immobilité caractérisant la nymphose, la larve s'oriente dans le cocon de façon que sa tête soit toujours dirigée vers l'avant de la cellule, vers l'orifice antérieur du tube par suite ; cette orientation est constante.

Les mâles, placés à la partie antérieure du tube, éclosent presque toujours les premiers. Aucun ordre ne paraît présider à la date d'éclosion en ce qui concerne les habitants des autres cellules.

A sa naissance, chaque insecte perfore la cloison qui est devant lui, — la cloison antérieure de sa cellule, par suite, et la seule qu'il aura à perforer si tous les habitants des cocons placés en avant du sien sont éclos plus tôt que lui. Mais il en est rarement ainsi. Pour sortir du tube, l'hyménoptère doit souvent perforer plusieurs cloisons et se glisser ensuite entre les cocons dont l'éclosion n'a pas encore eu lieu et les parois du tube. Quand le passage est trop étroit, il montre moins de scrupules que les Osmies dont parle J.-H. FABRE (1882, p. 247) et n'hésite pas à déchiqueter de ses mandibules tout cocon qui s'oppose à sa libération. Ce procédé brutal n'est même pas toujours suffisant pour assurer la mise en liberté de l'insecte, car celui-ci succombe souvent avant l'achèvement de ce dur labeur.

Il est intéressant de comparer les avantages et les désavantages qui résultent, pour le *P. argentatum*, de la substitution du procédé de nidification dans les tubes au procédé ordinaire.

D'un côté, il y a économie de temps pour la mère en ce qui concerne le travail de maçonnerie. En effet, pour l'aménagement de cinq cellules dans le tube représenté par la figure 2, il n'a fallu en tout que huit diaphragmes de terre, y compris les deux tampons qui

ferment les deux extrémités du tube ; tandis que, si le procédé de nidification habituel avait été mis en œuvre, les cinq cellules auraient été représentées par cinq petits pots dont la construction aurait certainement exigé plus de temps et plus de matériaux qu'il n'en a fallu pour édifier les huit diaphragmes. En outre, le revêtement de terre sous lequel l'insecte aurait dissimulé l'ensemble formé par ces cinq petits pots, aurait encore demandé un surcroît de travail ⁽¹⁾.

Mais, d'un autre côté, si le procédé de nidification dans les tubes constitue une économie réelle de travail pour la mère, il entraîne avec lui de graves périls pour la progéniture, en ce qui concerne l'opération de la sortie des cellules. Souvent, pour se libérer, le jeune insecte qui vient d'éclore est obligé, ainsi que je l'ai déjà dit, de déchiqueter un ou plusieurs cocons, et quelquefois même, malgré cette destruction, il meurt prisonnier. Le procédé ordinaire de nidification ne présente pas ce très grave inconvénient, puisque chacune des petites cellules ovoïdes possède une autonomie complète en ce qui a trait à la sortie de la progéniture.

En résumé, si le procédé de nidification dans les tubes l'emporte sur le procédé normal sous le rapport de l'économie du travail pour la mère, il lui est de beaucoup inférieur relativement à la conservation de l'existence des jeunes ; de sorte que, dans l'intérêt de l'espèce elle-même, le procédé normal de nidification serait en définitive le meilleur ⁽²⁾.

Je dois insister ici sur un point tout particulier : l'orientation de la larve dans son cocon avant la nymphose, car elle joue un rôle capital dans la facilité de sortie du nid après l'éclosion.

J'ai dit que, dans le cas de la nidification normale, le cocon est orienté de façon que sa partie antérieure, correspondant à la tête de l'insecte, soit presque en contact avec le bouchon qui ferme la cellule. De même, lorsque l'hyménoptère nidifie dans un tube de verre, la partie antérieure du cocon est encore placée vers la cloison qui a servi à clore la cellule, — vers la cloison antérieure et vers l'orifice de sortie par suite. Je n'ai constaté que deux exceptions à cette règle et elles furent funestes aux insectes qui sortirent de ces

(1) Quant au travail d'approvisionnement des cellules, il est le même de côté et d'autre.

(2) En ce qui concerne la sécurité contre les parasites, le procédé de nidification dans les tubes l'emporte peut-être sur l'autre.

deux cocons mal orientés. Ils périrent, en effet, après avoir rencontré un obstacle insurmontable : le bouchon de cire à cacheter avec lequel je fermis fréquemment l'orifice postérieur des tubes pour épargner aux femelles du *P. argentatum* la mise en place du tampon de terre qu'elles posent en premier lieu, dès qu'elles prennent possession de ces tubes. Incapables de se retourner à l'intérieur du tube de façon à revenir vers l'ouverture de ce dernier, impuissants contre ce mur de cire à cacheter sur lequel leurs mandibules n'avaient point prise, les deux insectes ne tardèrent pas à succomber.

Au premier abord, il semblerait que la nécessité d'orientation soit moins impérieuse à l'intérieur de l'un des petits pots d'argile qui constituent les nids ordinaires, parce que, dans ces conditions, l'insecte a un espace suffisant pour se retourner sur lui-même, de façon à choisir la région de la paroi qui offrira la moindre résistance au forage. Cette nécessité d'orientation est encore très grande cependant ; car, immédiatement après son éclosion, l'insecte cherche toujours à creuser droit devant lui et à attaquer, par suite, le point de la paroi le plus rapproché de sa tête. Ce n'est que s'il rencontre une substance trop dure, sur laquelle ses mandibules n'aient pas prise, qu'il se décide à rebrousser chemin. On comprendra alors aisément que, sans une orientation antérieure à l'éclosion, l'insecte perforerait souvent la paroi en un point quelconque, s'enfoncerait ensuite dans les cellules voisines, y causerait les plus grands dégâts, et finirait la plupart du temps par succomber à cette tâche avant d'avoir pu se libérer.

J'ai cherché s'il était possible d'amener expérimentalement la larve à modifier son orientation dans le cocon, ou, si l'on préfère, l'orientation du cocon dans la cellule. Surveillant le moment précis où elle allait achever sa provision d'araignées et commencer à tisser, je donnais au tube, d'abord horizontal, les positions les plus variées. Certains tubes étaient placés verticalement, l'ouverture en haut ; d'autres verticalement encore, mais l'ouverture en bas ; d'autres, enfin, étaient inclinés sous un angle quelconque. Dans tous ces tubes, la larve s'est comportée comme elle l'aurait fait dans un tube demeuré horizontal ; ce qui veut dire que la tête était toujours dirigée vers l'orifice de sortie ou orifice antérieur du tube. La pesanteur n'a donc aucune influence sur cette orientation et je n'ai jamais constaté la moindre trace de géotropisme,

J'ai ensuite cherché si la lumière, agissant de façon continue, aurait quelque action sur l'orientation. Pour cela, j'enlevais le fourreau de papier qui recouvrait le tube et j'obligeais la larve à travailler dans ces conditions anormales. La nuit, le tube demeurait éclairé par une lampe.

Lorsque je commençais à faire agir la lumière au moment où la larve était en plein travail de tissage, il en résultait une courte période d'inactivité, durant à peine une ou deux minutes, suivie immédiatement d'une période d'activité extraordinaire et d'agitation extrême. La larve se hâtait d'achever la fabrication de son cocon pour se soustraire à l'action brutale de la lumière. Elle était comme affolée, et c'est dans ces conditions que j'ai constaté les deux cas d'orientation inverse dont j'ai parlé plus haut ⁽¹⁾. Mais, exception faite pour ces deux cas, l'action de la lumière est à laisser de côté dans la question de l'orientation.

Il me restait encore à voir si quelque influence atmosphérique n'intervenait pas dans ce problème de l'orientation, et si le voisinage de l'air libre n'agissait pas sur les larves à travers les cloisons.

Pour expérimenter dans ce sens, je prenais la précaution de fermer hermétiquement à l'aide d'un fort bouchon de cire à cacheter chacune des extrémités de quelques tubes garnis de cellules dont les larves étaient sur le point de tisser leur cocon ; ou bien encore je plaçais l'un de ces tubes à l'intérieur d'un second tube plus large et suffisamment long pour qu'il fut possible d'en sceller à la lampe les deux extrémités sans qu'il en résultât le moindre inconvénient pour les larves. Dans les deux cas, ces dernières se trouvaient ainsi soustraites à cette influence atmosphérique, — au cas où elle agirait réellement, — et elles auraient dû, par suite, orienter leurs cocons sans aucun ordre. Il n'en a cependant pas été ainsi, puisque l'orientation s'est faite constamment dans le sens que nous connaissons ⁽²⁾.

Grâce à ce mode d'orientation la sortie de l'insecte parfait s'opère,

(1) J'ai dit plus haut que je n'avais constaté que dans deux cas seulement une orientation inverse de l'orientation normale. Je viens d'indiquer le déterminisme qui agissait dans ces deux cas. Je laisse de côté le cas qui fut provoqué par la perturbation qu'amena, dans le travail de tissage, l'influence de parasites, — des Chalcidiens du genre *Melittobia*, — logés dans le corps d'une larve. Cette dernière se trouvait donc dans des conditions anormales, qui nuisirent à la régularité de son travail. Du cocon sortirent peu après les minuscules parasites.

(2) J'ai institué d'autres expériences dont le résultat a été tout aussi négatif.

ainsi que je l'ai déjà dit, dans les conditions les moins défectueuses. L'individu nouvellement éclos n'a qu'à aller droit devant lui, sans avoir à essayer de se retourner dans sa galerie, pour sortir du tube. Nous avons cependant vu que, parfois, des difficultés très grandes surgissaient.

En expérimentant sur l'insecte parfait, lorsqu'il quitte son cocon, comme je l'avais fait sur les larves qui vont tisser ce cocon, je n'ai jamais pu l'amener à changer la direction qu'il doit suivre pour arriver le plus facilement possible à sortir du tube. Je n'ai constaté aucune influence attribuable à la pesanteur ou à l'arrivée brusque de la lumière. On ne saurait non plus faire intervenir une influence atmosphérique spéciale.

Ici se pose un problème intéressant. Puisque c'est la larve qui assure l'orientation à l'intérieur du tube, et puisque la pesanteur, la lumière ou l'influence atmosphérique ne jouent aucun rôle, sur quels indices se guide cette larve pour parvenir au but? Voici comment les choses semblent se passer. Lorsqu'elle a achevé sa provision d'araignées et que le moment est venu de tisser son cocon, elle se livre, à plusieurs reprises, à une sorte d'inspection prolongée des deux cloisons qui enclosent sa cellule. On dirait donc qu'elle cherche à constater quelque différence entre la cloison antérieure et la cloison postérieure de la loge qu'elle occupe. Il existe en effet une différence: la seule paroi de la cloison postérieure que la larve puisse atteindre (la paroi antérieure de cette cloison), est lisse et concave, tandis que la seule paroi de la cloison antérieure qui soit à sa portée (la paroi postérieure de cette cloison) est rugueuse et sensiblement plane (fig. 2). On dirait alors que la larve est à même d'apprécier la différence existant entre une surface lisse et concave et une surface rugueuse et plane. Toujours est-il que ce sera vers la paroi rugueuse qu'elle orientera sa tête avant d'entrer dans la période d'immobilité; et ce sera, d'ailleurs, ce qu'elle fera aussi quand elle se développera dans une cellule en forme de petit pot ovoïde. Dans ce dernier cas, la seule partie rugueuse et plane à l'intérieur de la cellule est la face inférieure du tampon de boue desséchée qui clôt l'orifice; tout le reste de la paroi interne de la loge est lisse et concave (fig. 1, B). Du reste, la cloison antérieure d'une cellule établie dans un tube de verre est l'équivalent du tampon qui obture le petit pot de boue sèche.

J'ajouterai que toute cellule, quel que soit celui des deux modes de nidification auquel elle appartienne, ne présente, comme portion

de paroi interne rugueuse et plane, que la seule région qui ne puisse être à la portée de la truelle figurée par les pièces buccales de l'hyménoptère constructeur de cette cellule.

En résumé, il ne paraît pas invraisemblable que ce soit la faculté de distinguer l'uni du rugueux qui permette à la larve de s'orienter de la façon la plus favorable à la sortie de l'insecte parfait ⁽¹⁾. Ce dernier ne semble pas posséder cette faculté, puisque, ainsi que je l'ai déjà dit, il ne choisit pas et se borne tout simplement à attaquer la région de la paroi qui se trouve directement devant lui, sans chercher les points de moindre résistance. Ce n'est que dans les cas où il rencontre une surface par trop dure, représentant un obstacle vraiment insurmontable, qu'il renonce à aller droit devant lui et qu'il essaie de rebrousser chemin.

Repousser cet essai d'explication relatif à l'orientation dans la cellule nous mettrait, — je le crains du moins, — dans l'obligation d'avoir recours à l'hypothèse peu scientifique de l'existence d'une force mystérieuse quelconque.

Parasites et inquilines. — En conservant dans de petits flacons des cocons de *P. argentatum* dont j'attendais l'éclosion, j'ai fréquemment eu l'occasion d'obtenir de minuscules hyménoptères parasites appartenant au genre *Melittobia*. Ces Chalcidiens, dont il sera plus longuement question dans le chapitre suivant, devaient provenir d'œufs déposés à l'intérieur de celui du *P. argentatum*. Les jeunes larves écloses de ces œufs s'étaient nourries aux dépens des tissus de la larve de la guêpe maçonner. Leur victime avait cependant eu la force de tisser son cocon avant de succomber. Pour déposer ses œufs à l'intérieur de celui du *P. argentatum*, la femelle de *Melittobia* doit profiter des brèves minutes comprises entre la ponte du Sphégide et la mise en place du tampon de boue destiné à fermer la cellule.

A deux reprises, j'ai trouvé dans des cellules hermétiquement closes, mais ne contenant cependant ni araignées entassées, ni

(1) Je m'empresse d'ajouter que je n'ai nullement l'intention de généraliser et de prétendre que ces conclusions s'appliquent à toutes les guêpes et abeilles solitaires. Certes, les causes qui influent sur l'orientation du cocon et sur la direction que doit prendre l'hyménoptère qui vient d'éclore pour sortir du nid, doivent varier d'une espèce à l'autre. Et c'est pourquoi on ne doit pas considérer ce qui précède comme une critique indirecte des intéressantes recherches de J.-H. FABRE (1882, p. 252-254), sur le même sujet.

traces de cocon, la larve d'un diptère semblant appartenir au genre *Scenopinus*. Il y a peut-être lieu de supposer qu'une femelle de ce diptère, profitant de l'absence de la femelle de *P. argentatum*, aura déposé ses œufs sur l'une des araignées déjà emmagasinées dans le nid, et que le *P. argentatum*, après avoir complété l'approvisionnement de la cellule et pondu son œuf, aura posé le bouchon obturateur. Un seul œuf du diptère serait éclos ou bien une larve aurait survécu seule et aurait dévoré la provision d'araignées ainsi que l'œuf ou la jeune larve du *P. argentatum*. Je ne vois guère d'autre explication ; mais ce doit être là un cas de parasitisme tout accidentel (1).

Enfin, dans les cellules du Pison argenté, j'ai aussi trouvé un très petit Acarien appartenant au genre *Cilliba*. Il s'agit d'une espèce nouvelle, qui doit être considérée comme inquiline et non comme parasite. Dans l'appendice faisant suite au présent chapitre, on en trouvera la diagnose suivie de détails éthologiques (2).

II. — Les Trypoxylons.

(*Trypoxylon scutifrons* SAUSS et *T. errans* SAUSS.)

Le genre *Trypoxylon* est représenté, à la Réunion, par deux espèces : le *T. scutifrons* et le *T. errans*.

Le *T. scutifrons* (Pl. I, fig. 2) se distingue à première vue de la seconde espèce par la coloration générale de son corps qui est entièrement noire, tandis que celle du *T. errans*, moins uniforme, offre du roux fauve sur le deuxième et le troisième segment abdominal. Il existe aussi des différences dans la forme et les dimensions des articles antennaires. De plus, le front du *T. scutifrons* présente

(1) Les mœurs des *Scenopinus* sont encore très peu connues. D'après PERRIS, le régime alimentaire des larves serait très variable. Elles se nourriraient quelquefois de crin, de sciure de bois et de toutes sortes de déchets. On en aurait trouvé dans des nids d'hirondelles après le départ des jeunes oiseaux ; elles vivaient sans doute de la fiente et de la substance des plumes demeurées dans ces nids. Quelquefois même ces larves seraient carnivores ; car on en a surpris en train de dévorer la chrysalide d'un Cérambycide appartenant au genre *Hylotrupes*. Cette dernière constatation, due à PERRIS, est très intéressante puisqu'elle nous montre bien que les larves de *Scenopinus* se nourrissent à l'occasion de proies vivantes.

(2) Dans les vieilles cellules de *P. argentatum* abandonnées après l'éclosion des insectes parfaits, on trouve fréquemment les dépouilles exuviales de larves d'Anthrènes. Ces larves s'étaient nourries des débris du cocon de la guêpe maçonner.

une large facette un peu concave, très finement pointillée, en forme d'écusson héraldique, et dont la présence explique le nom spécifique de l'insecte (1).

Le *T. scutifrons* n'était connu jusqu'ici que de Madagascar; je signale donc sa présence à la Réunion. La seconde espèce existerait non seulement à Madagascar, à Maurice et à la Réunion, mais encore au Brésil. Je crois, toutefois, qu'il serait nécessaire de vérifier si l'aire de dissémination de cet insecte est réellement aussi vaste.

Les femelles des *T. scutifrons* et *errans* mesurent de 10 à 12 mm de longueur; les mâles ne dépassent guère 8 mm. Les dimensions de ces insectes sont donc sensiblement celles du *Pison argentatum*. Leurs formes sont cependant plus sveltes et leur abdomen plus effilé.

Construction du nid. — Les deux insectes dont il est actuellement question ne construisent pas de minuscules pièces de poterie, semblables à celles qu'édifie normalement l'espèce précédemment étudiée. D'une façon constante, ils se comportent comme les quelques rares individus de *Pison argentatum* que j'ai pu amener à nidifier dans des tubes de verre. Cela revient donc à dire que les *T. scutifrons* et *errans* établissent leurs cellules bout à bout dans des cavités cylindriques ou à peu près cylindriques offertes par de petites fissures dans l'écorce des arbres ou par d'étroits interstices

(1) Voici, d'ailleurs, les diagnoses complètes de ces deux espèces montrant nettement les différences :

I. — *Trypoxylon scutifrons* SAUSS. ♀. Entièrement noir à duvet gris. Antennes un peu écartées à leurs insertions, peu fortement renflées après le milieu, leur 3^e article est de la longueur du scape. Le front occupé par une grande facette un peu concave, lisse très finement pointillée en forme d'écusson héraldique, limitée par des arêtes très vives, presque cariniformes. Cet écusson est plus long que large, son bord supérieur est arqué en fer à cheval et passe en dessus de l'ocelle antérieur; ses bords latéraux sont droits et forment ensemble un angle droit ou aigu; ses angles latéraux sont obtus, placés au niveau des sinus oculaires; ils envoient dans ces sinus une carinule droite qui s'arrête vers le milieu du bord inférieur des sinus, sans l'atteindre. L'écusson, partagé longitudinalement par un sillon vague, obsolète, semble même un peu creusé en gouttière. Sa pointe se continue avec une carinule interantennaire saillante. Toute la face, sauf l'écusson, est revêtue d'un duvet gris argenté.

II. — *T. errans* SAUSS. Antennes très rapprochées, médiocres, faiblement renflées après le milieu; leur 3^e article plus long que le scape; l'extrémité de celui-ci et le 2^e article roux en dessous. — Abdomen relativement plus long que chez *T. scutifrons* (deux fois et demi la longueur du thorax au lieu de deux fois environ). Segments abdominaux 2-3 roux, avec, en dessus, une tache noire n'atteignant pas la base. Le 6^e et dernier segment fortement comprimé, subcaréné, terminé en pointe. Ailes hyalines, à nervures brunes,

dans les murailles qui entourent les jardins. Mais ils ont surtout une prédilection marquée pour les cavités laissées par la disparition de la moelle dans les rameaux de certains végétaux riches en tissu médullaire, lorsque ces végétaux ont été précédemment taillés au sécateur.

A l'intérieur des maisons, ils peuvent profiter des interstices qui existent dans les boiseries ; mais ils recherchent surtout les vides laissés entre les feuillets des brochures, ou encore ceux qui subsistent entre les plis des journaux empilés. Les trous de serrures sont aussi des endroits de prédilection.

Lorsque, un peu plus loin, j'exposerai les résultats que j'ai obtenus en essayant de faire nidifier ces deux insectes dans des tubes de verre, je donnerai quelques détails complémentaires sur la façon dont sont établies les cloisons qui délimitent les cellules.

Approvisionnement du nid. — Les deux Trypoxylons qui nous occupent approvisionnent leurs cellules de petites araignées, préalablement paralysées, appartenant aux genres *Attus* et *Sphasus*. Les espèces que j'ai recueillies dans ces cellules sont absolument les mêmes que celles qui sont capturées par la femelle du *P. argentatum*. Pareillement, la quantité d'araignées recueillie par les deux Trypoxylons pour approvisionner une cellule est sensiblement égale à celle qu'amasse le *P. argentatum*.

En ce qui concerne la ponte de l'œuf et la clôture des cellules, les *T. scutifrons* et *errans* se comportent encore de la même façon que le *P. argentatum* nidifiant dans un tube de verre. L'œuf est toujours déposé sur l'un des côtés de l'abdomen de l'araignée apportée en dernier lieu ⁽¹⁾. Je n'insisterai donc pas davantage sur ces différents points.

Durée du cycle évolutif. — L'œuf, qui est blanc, cylindrique et légèrement arqué, n'a guère qu'un millimètre de longueur. Il éclôt au bout de deux à trois jours. La larve qui en sort présente des dimensions aussi minuscules que celles que nous avons indiquées pour la larve du *P. argentatum*, avec laquelle elle présente d'ailleurs beaucoup de ressemblance. Aussitôt née, elle entame l'araignée à laquelle adhérerait l'œuf et la consomme rapidement. Elle passe ensuite

(1) Cette règle ne serait pas constante pour toutes les espèces du genre Trypoxylon ; car, d'après PERRIS et L. DUFOUR, le *T. figulus* dépose constamment son œuf sur l'abdomen de la première araignée capturée.

aux autres et pendant six à sept jours, sans interruption, elle dévore la provision amassée pour elle. Sa croissance complète est achevée. Elle se met alors à tisser son cocon, opération qui demande près de 48 heures. Ce cocon mesure de 10 à 12 millimètres. Il est formé d'une substance blanchâtre, souple, transparente, ayant l'aspect de la soie ou du taffetas, et à travers laquelle la nymphe est parfaitement visible. La matière soyeuse est en quelque sorte renforcée par une légère sécrétion, sorte de laque, qui n'enlève cependant point à l'enveloppe sa souplesse. La partie postérieure du cocon présente une sorte de tampon ou culot noirâtre sur la nature duquel nous reviendrons un peu plus loin.

La métamorphose exige de 15 à 18 jours environ. Au bout de ce temps l'insecte parfait sort de la cellule après avoir perforé la cloison située en avant du cocon. Quelquefois, il n'a que cette cloison à trouser ; mais, dans d'autres cas, les choses se compliquent, ainsi que cela a déjà été exposé plus haut à propos du *P. argentatum* nidifiant dans des tubes de verre. Pour éviter des redites, nous ne reviendrons pas sur ce sujet et il en sera de même en ce qui a trait à l'orientation de la larve dans le cocon en vue de la sortie de l'insecte parfait.

Expériences sur la nidification dans des tubes de verre. — J'ai pu profiter des fréquentes incursions du *T. scutifrons* et du *T. errans* dans les habitations pour amener ces deux insectes à nidifier dans des tubes de verre.

La lumière des tubes que j'ai choisis avait 3 millimètres et demi de diamètre. Leur longueur était de 15-20 centimètres. Je prenais la précaution de les envelopper dans une gaine de papier, à l'intérieur de laquelle ils pouvaient glisser facilement.

Il m'a suffi de disposer un certain nombre de ces tubes entre les feuillets des brochures entassées sur une étagère, — comme je le faisais en expérimentant avec *P. argentatum*, — pour constater qu'ils étaient acceptés sur-le-champ par les Trypoxylons. Ceux-ci les trouvèrent même tellement à leur convenance qu'ils ne tardèrent pas à se les disputer. Cette acceptation immédiate n'a rien de surprenant puisque, somme toute, elle ne change pas la disposition des cellules.

Ce que j'ai dit plus haut relativement à la façon dont le *P. argentatum* construit son nid dans des tubes de verre s'applique exactement à celle qui est suivie par les *T. scutifrons* et *errans*. Il n'y a

donc pas lieu de revenir longuement sur ce sujet. La figure 4 comparée à la figure 3 et surtout à la fig. 2 montrera d'ailleurs suffisamment les ressemblances que je veux signaler. Il importe toutefois d'attirer l'attention sur les quelques points suivants : 1^o Les cloisons édifiées par les Trypoxylons sont moins grossières que celles que construit le *P. argentatum* ; les premières ne mesurent que 1 millimètre et demi à 2 millimètres d'épaisseur ; tandis que les secondes atteignent quelquefois jusqu'à 3 millimètres. Les unes et les autres ont leur face antérieure lisse et concave, et leur face postérieure rugueuse et sensiblement plane. Leur forme est à peu près celle d'une minuscule soucoupe. Malgré leur plus grande épaisseur, les cloisons construites par le *P. argentatum* sont plus fragiles que celles qu'édifient les Trypoxylons. En séchant, elles montrent des tendances à se décoller quelque peu des parois du tube, par suite du retrait, ou même à s'effriter.

2^o Il y a moins d'incohérence dans la disposition des cloisons édifiées par les Trypoxylons. Celles qui délimitent une cellule destinée à une femelle laissent entre elles une distance d'environ 2 centimètres ; celles qui délimitent une cellule destinée à un mâle sont séparées par une distance qui ne dépasse pas 1 centimètre et demi. Ces distances demeurent sensiblement constantes ; nous avons vu qu'il est loin d'en être ainsi en ce qui concerne les distances des cloisons construites par le *P. argentatum*. En outre, les femelles des *T. scutifrons* et *errans* ne déposent pas sur les parois des tubes des amorces ou ébauches de cloisons, comme c'est le cas pour les femelles du *P. argentatum* ; ou du moins, si elles le font, c'est seulement quand leur travail est troublé par l'une des deux causes suivantes : enlèvement de la gaine de papier qui entoure le tube, quand l'insecte est au travail ou bien pénétration brutale, par l'ouverture du tube entouré de sa gaine de papier, de quelques rayons de soleil, à certaines heures de la journée, lorsque l'emplacement choisi pour ce tube est défectueux. Dans ces deux cas, l'excès de lumière ou le miroitement sur les parois internes du tube surprend l'insecte et l'éblouit en quelque sorte.

À ces deux causes perturbatrices il faut, jusqu'à un certain point, en ajouter une troisième ; l'arrivée d'intruses, c'est-à-dire d'autres femelles de Trypoxylon, qui pénètrent dans les tubes et cherchent à y élire domicile au détriment de la propriétaire légitime. Celle-ci, autant que j'ai pu en juger, finit par mettre en fuite son adversaire

après force bourrades. Mais, il y a quelquefois toute une série de retours offensifs survenant tandis que la travailleuse est à l'œuvre. C'est ce qui expliquerait, dans certains cas, la présence de ces amorces de cloisons indiquant que l'insecte a été dérangé dans son ouvrage. Quelquefois aussi les rudiments de cloisons sont posés par l'intruse, qui commence à les ébaucher pendant l'absence de la propriétaire légitime, mais qui est ensuite arrêtée dans cette tentative d'usurpation par le retour de la première occupante ⁽¹⁾.

J'ai dit plus haut qu'il m'était difficile de faire accepter les tubes de verre aux femelles du *P. argentatum*. J'ajouterai que ces dernières n'ont jamais paru s'apercevoir de la présence des tubes disposés verticalement. Il n'en est pas de même des femelles de *T. scutifrons* et de *T. errans*, qui s'emparent avec empressement de tout tube de diamètre convenable, quelle que soit l'inclinaison qu'on lui donne, et qui continuent malgré tout à donner aux cloisons une direction perpendiculaire à l'axe du tube. On peut même faire varier l'inclinaison du tube lorsqu'il a déjà été accepté par l'insecte. Voici comment j'expérimentais.

Je disposais un tube horizontalement entre deux piles de brochures suffisamment rapprochées pour le maintenir en place ; l'ouverture de ce tube se trouvait à 20 centimètres environ au-dessus de l'étagère sur laquelle reposaient les brochures. Quand une femelle de Trypoxylon, ayant pris possession de ce domicile, était occupée au travail de construction ou d'approvisionnement, je profitais de ce qu'elle était allée chercher une pelote de terre ou une araignée pour déplacer légèrement le tube entre les deux piles de brochures. Tout en maintenant son ouverture à la même hauteur au-dessus de l'étagère, je donnais rapidement un léger commencement d'inclinaison à l'axe. A son retour, l'hyménoptère ne paraissait pas s'apercevoir de ce changement peu marqué et continuait son travail. Mettant à profit ses absences successives, j'augmentais graduellement l'inclinaison du tube, mais en maintenant l'ouverture de ce dernier à

(1) En exposant les résultats de mes expériences avec *P. argentatum*, je disais que les tubes de 8-10cm de longueur étaient ceux qui donnaient les meilleurs résultats au point de vue de la régularité du travail. Je dois dire ici qu'il en est encore ainsi en ce qui a trait aux *T. scutifrons* et *errans*. C'est pourquoi, lorsqu'on met à la disposition de l'insecte des tubes de 20-25cm de longueur, il n'y a guère que le tiers antérieur qui offre un travail régulier. La région du tube formée par ses deux tiers postérieurs est probablement envahie par de demi-ténèbres qui nuisent au travail.

une distance constante de l'étagère. Peu à peu, et sans que cette ouverture eût pour ainsi dire changé de place ⁽¹⁾, j'amenais le tube à la position verticale, sans que l'insecte ait un seul instant interrompu son travail. Tentée avec la femelle du *P. argentatum*, cette petite expérience a toujours échoué.

En ce qui concerne l'approvisionnement d'araignées, les choses se passent absolument comme nous l'avons indiqué à propos du *P. argentatum*. De même, la deuxième cloison de la cellule, — celle qui en délimite la longueur, — n'est construite qu'après le travail d'approvisionnement et la ponte de l'œuf.

La transparence des tubes m'a encore permis de suivre les différents stades du cycle évolutif. Le tissage du cocon est plus facile à observer chez les Trypoxylons que chez le *P. argentatum*, parce que les parois de ce cocon sont presque diaphanes.

Après avoir tendu quelques fils entre les parois du tube et tissé un disque vertical ⁽²⁾ qui sera interposé à mi-distance entre le cocon et la cloison antérieure (fig. 4), la larve confectionne le

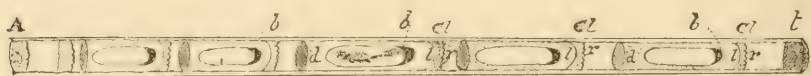


Fig. 4 (demi-schématique). — Nidification du *Trypoxylon scutifrons* dans un tube de verre. — *cl*, cloisons, à face antérieure *l* lisse et concave et à face postérieure *r* rugueuse et sensiblement plane; *d*, *d*, ..., disques de soie tissés en avant des cocons; *b*, tampon stercoral occupant la partie postérieure de chaque cocon. Les deux cocons antérieurs (les plus rapprochés de l'extrémité *A* et les plus petits) donneront des insectes mâles; les trois cocons les plus rapprochés de *t* donneront des femelles. Les chrysalides sont visibles par transparence à travers la paroi des cocons; une seule d'entre elles a été représentée; de même, dans les deux cellules postérieures seulement, on a figuré les fils de soie qui rattachent le cocon aux parois de chaque cellule et au disque *d*.

cocon proprement dit, en commençant par la partie cylindrique qui se trouve supportée par les fils dont il vient d'être question, de façon à n'être en contact direct ni avec les parois du tube, ni avec les

(1) On pourrait presque dire que la projection verticale de son centre sur le plan horizontal figuré par l'étagère était représentée par un point fixe.

(2) J'ai constaté une seule fois la présence de deux de ces disques verticaux placés à $3^m/m$ d'intervalle dans une cellule de *T. scutifrons*. J'ignore quelle avait été la cause de cette anomalie.

cloisons de la cellule. Dans ce cylindre, la larve peut se retourner assez facilement. Elle tisse ensuite les deux calottes sphériques qui forment les deux extrémités du cocon (1).

Grâce à la demi-transparence des parois, on peut voir la larve s'orienter dans le cocon avant la nymphose. Cette orientation est absolument identique à celle que nous avons signalée en parlant du *P. argentatum*. Nous ne reviendrons donc pas sur ce sujet et nous nous contenterons de dire qu'ici encore la position donnée au tube n'influe en aucune façon sur la position prise par la larve, pas plus que l'arrivée de l'air à travers les cloisons. Quant à l'influence de la lumière, elle n'a été appréciable que dans un cas, en causant le renversement de l'orientation normale, accompagné d'autres particularités moins importantes (forme irrégulière du cocon, absence du disque de soie existant ordinairement en avant de ce cocon, etc.).

Les avantages offerts par cette orientation en ce qui a trait à la sortie des insectes qui viennent d'éclore sont absolument ceux que j'ai signalés quand il était question du *P. argentatum*. Cette sortie s'opère de la même façon dans les deux cas et n'est pas influencée par la position donnée au tube. Elle n'est pas non plus sous la dépendance d'une action atmosphérique.

Que les *T. scutifrons* et *errans* nidifient dans des tubes de verre ou qu'ils nidifient dans des tiges creuses de végétaux, dans les fissures des écorces, dans les interstices des boiseries, etc., la disposition des cellules est toujours la même : les cellules mâles sont toujours placées à la suite les unes des autres à la partie antérieure de la série.

Lorsqu'on examine un cocon appartenant à l'un des deux Trypoxylons dont il est question ici, on aperçoit par transparence, vers son extrémité postérieure, une sorte de tampon ou culot noirâtre, qui n'est autre chose que l'amas desséché des déjections rejetées en une seule fois par la larve immédiatement après la confection du cocon. Jusqu'à ce moment, cette larve, — comme celles des

(1) Le processus est absolument le même en ce qui concerne le tissage du cocon du *P. argentatum*, à cette différence près que, dans la cellule de cet hyménoptère, on ne trouve point un petit disque de soie placé verticalement entre la cloison antérieure de la cellule et le cocon. Celui-ci est opaque, ainsi que je l'ai dit. Cette opacité limite en grande partie l'observation du travail. C'est pourquoi nous avons préféré en donner la description chez les Trypoxylons.

autres Sphérides, — ne dépose aucune matière excrémentitielle, de sorte que la cellule n'en contient jamais la moindre trace.

Les deux Trypoxylons de la Réunion sont souvent la proie de différents parasites. Les plus fréquents sont les petits Chalcidiens du genre *Melittobia* dont il a été question à propos du *P. argentatum*.

III. — Le *Sceliphron* violet.

(*Sceliphron violaceum* FABR. = *Pelopæus violaceus* LINN.) (1).

(Pl. I, Fig. 5).

Cet hyménoptère (Pl. I, Fig. 5) aux jolies teintes bleu métallique habite les Mascareignes, Madagascar, l'Afrique méridionale et orientale, l'Égypte, l'Inde, l'archipel indo-malais et l'Orient. On l'aurait même trouvé en Sicile.

La femelle mesure une longueur de 15-16 millimètres. Le mâle ne dépasse pas 13 millimètres.

Pour nidifier, la femelle ne construit pas de petites cellules en forme d'urne. Elle se contente de choisir quelque petite anfractuosité, dans un mur le plus souvent, et d'en arrondir un peu les angles à l'aide de terre humide dont elle polit la surface. Elle y entasse ensuite de quatre à dix-huit araignées, — le nombre variant suivant la grosseur des victimes, — puis, après avoir pondu un œuf sur l'abdomen de l'araignée apportée en dernier lieu, elle clôt la cellule au moyen d'un tampon de terre recouvert d'un enduit blanchâtre dont la nature m'a longtemps intrigué. J'avais d'abord pensé à de la chaux râpée sur un mur par l'insecte et délayée ensuite à l'aide de sa salive. J'ai su plus tard que ma supposition était fautive, le jour où j'ai vu une femelle de *S. violaceum* posée sur le sol auprès d'une fiente d'oiseau et occupée à recueillir, à l'aide de ses mandibules, la partie blanche, de consistance semi-pâteuse, qui représente la sécrétion rénale.

J'ignore dans quel but l'hyménoptère emploie comme enduit cette sécrétion. Est-ce pour dissimuler l'entrée du nid? Certes, cette

(1) Le genre *Sceliphron* a été formé aux dépens du genre *Pelopæus*. Cette scission est d'ailleurs motivée par certaines différences morphologiques. J'ai pu aussi constater une différence éthologique assez intéressante : tandis que les *Pélopées* déposent leur œuf sur la première araignée capturée, les *Sceliphrons*, — ou tout au moins les deux espèces que j'ai étudiées, — le déposent sur la dernière.

couche blanchâtre tend à se confondre avec la couleur d'ensemble du mur, et cela bien mieux que ne le ferait la tache terreuse du tampon obturateur demeuré à nu ; cependant je me garderais bien d'affirmer que tel est le but recherché par l'insecte.

Les cellules du *S. violaceum* ne sont pas groupées les unes à côté des autres, mais réparties ça et là dans un mur ou dans plusieurs murs voisins.

Les araignées qui servent à approvisionner ces cellules sont les suivantes :

Pholcus borbonicus VINS.

Epeira opuntiae L. DUFOUR.

E. isabella VINS.

E. nocturna VINS.

Gasteracantha borbonica VINS.

L'œuf du *S. violaceum*, qui est cylindrique et quelque peu arqué, éclôt au bout de 24 à 36 heures. La larve met environ 6 jours à dévorer sa provision d'araignées. Au bout de ce temps elle a atteint son complet développement. Elle tisse alors un cocon de soie brune (1) et la métamorphose s'effectue. Après une période d'immobilité qui dure environ 15 jours l'insecte parfait sort de la chrysalide.

Je dois signaler ici un fait intéressant concernant la biologie du *S. violaceum*. Les femelles, qui travaillent isolément et sans se préoccuper les unes des autres, cessent leur travail chaque jour vers quatre heures de l'après-midi. Elles se réunissent alors par groupes sur un support commun bien abrité et y demeurent jusqu'au lendemain matin vers huit heures et demie. Si le ciel est pluvieux, ou simplement sombre et menaçant, elles restent ainsi à l'abri jusqu'au retour du beau temps. Elles viennent encore chercher un refuge en ce point lorsque la pluie se met à tomber à l'improviste en plein jour. Des mâles les y rejoignent pour s'y abriter également.

Sous la véranda de la maison que j'habitais, une tringle de fer, fixée au plafond, pendait verticalement ; elle avait autrefois servi à accrocher une lampe. Sur cette tringle, une trentaine d'individus de

(1) L'orientation de la larve dans le cocon par rapport au bouchon obturateur est absolument celle que nous avons décrite en ce qui concerne le *Pison argentatum*, le *Trypoxylon scutifrons* et le *T. errans*. Ainsi que nous l'avons vu, c'est la plus favorable pour assurer une sortie prompte et exempte de complications périlleuses quand est venu le moment de l'éclosion.

S. violaceum appartenant aux deux sexes se réunissaient régulièrement chaque soir.

On peut se demander si, jusqu'à un certain point, on ne doit pas voir là les traces d'une manifestation d'instincts sociaux ⁽¹⁾.

Disons, en terminant, que la larve du *S. violaceum* est quelquefois détruite par celle d'une Chryside, le *Pentachrysis lusca* var. *concinna* GRIBODO.

IV. — Le *Sceliphron* hémiptère.

(*Sceliphron hemipterum* FABR. = *Pelopæus violaceus* LATR.)

(Pl. I, Fig. 4).

Ce bel hyménoptère est la plus grande guêpe maçonne de la Réunion. Il diffère du *S. violaceum* par sa coloration noire et ses dimensions plus fortes : la femelle mesure environ 22 millimètres, mais le mâle ne dépasse guère 18-19 millimètres ⁽²⁾.

Le *S. hemipterum* habite non seulement les Mascareignes mais encore Madagascar, l'Afrique méridionale et les Indes orientales.

La femelle construit un nid composé de cellules qui, à une plus grande échelle cependant, rappellent celles du *P. argentatum* aussi bien par leur forme que par leur mode de groupement. Elle les édifie le plus souvent dans les maisons et sous les vérandas. Toutefois, comme ces cellules sont plus solides et plus résistantes que celles du petit hyménoptère que nous venons de citer, on les trouve quelquefois hors des demeures, mais abritées malgré tout sous quelque saillie de roche. Le nid constitué par leur groupement est

(1) On ne constate rien de pareil chez le *Pison argentatum*, pas plus que chez les *Trypoxylon scutifrons* et *errans*. La femelle du *P. argentatum* dont la cellule, bien qu'achevée, n'est pas encore approvisionnée d'araignées quand le jour baisse, passe la nuit dans cette cellule. Quand elles nidifient dans des tubes de verre, les femelles du *P. argentatum*, ainsi que celles des *T. scutifrons* et *errans*, y cherchent un asile la nuit ; — chaque femelle se plaçant dans le tube qui lui appartient. Elles s'y réfugient encore en cas de mauvais temps. En ce qui concerne le nombre d'heures de travail par jour, les trois espèces dont nous venons de parler se montrent plus vaillantes que les *Sceliphrons*. Elles se mettent à l'ouvrage dès 7 heures, le matin, et ne s'adonnent au repos qu'à partir du moment où le jour commence à baisser.

(2) Des différences sont aussi à noter en ce qui a trait à la nervation des ailes. Chez le *S. hemipterum*, la quatrième cellule cubitale est égale en largeur à la troisième, ou un peu plus large ; tandis que chez le *S. violaceum* cette quatrième cellule cubitale est deux fois plus large que la troisième.

d'ailleurs recouvert d'une couche protectrice grossière, formée par de la terre, et sous laquelle disparaît le modèle assez élégant des petites urnes d'argile.

Le grand axe de ces cellules ovoïdes mesure jusqu'à 22 millimètres ; le petit axe atteint 12 millimètres. Elles sont donc de forme plus allongée que les cellules du *Pison argentatum*. Leur intérieur est encore uni et lisse, tandis que l'extérieur est rugueux et montre des bourrelets ou cordons en relief disposés selon la description que j'ai donnée en décrivant le nid du *P. argentatum*.

Lors de la construction de son nid, le *S. hemipterum* se comporte en tout point comme le petit hyménoptère que nous venons de nommer. Comme lui encore il approvisionne les cellules de ce nid avec un certain nombre d'araignées paralysées. Ces dernières sont, il est vrai, de plus forte taille que celles que capture le *P. argentatum*. Elles appartiennent surtout au genre *Epeira* et sont représentées par de grands spécimens des espèces que nous avons citées en parlant du *Sceliphron violaceum*. L'insecte ne s'en tient pas d'ailleurs à ce seul genre d'aranéides ; car, dans son nid, j'ai aussi découvert des représentants du genre *Gasteracantha* (*G. borbonica* VINS.). Je dois enfin ajouter que c'est dans une cellule du *S. hemipterum* que j'ai trouvé le seul spécimen d'*Arachnoura scorpionides* Vins. qu'il m'ait été donné de voir pendant mon séjour à la Réunion. Il s'agit d'une araignée de forme étrange (fig. 5), et qui a toujours été très rare dans cette île. ⁽¹⁾. Son corps allongé se termine en une pointe légèrement redressée, ce qui rappelle jusqu'à un certain point l'aspect d'un Scorpion.

Sur le flanc de la dernière araignée apportée dans chacune de ses cellules, la femelle de *S. hemipterum* pond un œuf avant de poser le bouchon obturateur. La durée du cycle évolutif est d'environ 28 jours, au bout desquels l'insecte parfait quitte sa cellule. Tout ce que j'ai dit



FIG. 5. — *Arachnoura scorpionides*.

(1) L'examen du contenu du nid de certains Sphégiens peut ainsi amener la découverte d'Aranéides rares ou même nouvelles. L'arachnologiste HERTZ déclare avoir fait ses découvertes les plus remarquables en pratiquant de pareilles recherches.

pour les quatre espèces d'hyménoptères étudiées précédemment en ce qui concerne l'orientation de la larve dans le cocon avant la nymphose s'applique entièrement au *S. hemipterum*. La tête est donc encore dirigée vers le tampon obturateur, c'est-à-dire vers la sortie. Le cocon est brun et presque opaque. Sa substance est souple, brillante, et présente l'aspect du taffetas.

Il est intéressant de faire remarquer combien diffère le mode de nidification chez deux espèces aussi voisines que le *S. hemipterum* et le *S. violaceum*. Par contre, les représentants de la première espèce présentent, comme ceux de la seconde, des velléités d'association en se réunissant, après le travail ou pendant les heures de mauvais temps, sur un support commun abrité contre les intempéries.

Comme celles du *S. violaceum*, les larves du *S. hemipterum* sont fréquemment détruites par le *Pentachrysis lasca* var. *concinna* GRIBODO (1).

V. — Le *Passalæcus* dorsal.

(*Passalæcus* (*Polemistus*) *dorsalis* KOHL, nov. sp.).

(Pl. I, Fig. 3).

Ce petit hyménoptère, dont j'ai communiqué quelques spécimens au Dr F. KOHL, Conservateur au Musée de Vienne, a été reconnu par ce savant comme représentant une espèce nouvelle du genre *Passalæcus* (sous-genre *Polemistus*). La diagnose de cette espèce, rédigée par le Dr KOHL trouvera place dans l'appendice qui fait suite au présent chapitre.

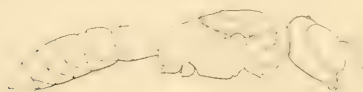


FIG. 6. — *Passalæcus dorsalis*. Corps vu de profil.

L'insecte dont il s'agit est de forme très svelte (fig. 6). Sa longueur ne dépasse pas 6 millimètres et demi.

Il fréquente surtout les maisons et les vérandas. Il nidifie dans les fentes et les interstices des boiseries et se contente de diviser ces fentes en compartiments successifs au moyen de cloisons édifiées avec de la boue; ce qui rappelle absolument le nid des *Trypoxylon*

(1) Ainsi que cela a été dit quand il était question du *Pison argentatum*, des larves de cette dernière espèce, écloses dans le nid du *S. hemipterum*, jouent quelquefois le rôle de véritables parasites.

scutifrons et *errans*. La face postérieure des cloisons demeure rugueuse et sensiblement plane, tandis que la face antérieure est lisse et concave, détail qui constitue encore un point de ressemblance avec ce que l'on observe chez les deux *Trypoxylons* que nous venons de citer.

Quand il nidifie en dehors des habitations, le *Passalæcus dorsalis* établit ses cellules dans les fissures des écorces ou dans les tiges creuses de certains végétaux à moëlle abondante, lorsque ces tiges ont été taillées au sécateur.

Les cellules sont approvisionnées de minuscules araignées, des *Athys*, appartenant aux espèces que nous avons énumérées quand il s'agissait de l'approvisionnement des cellules du *Pison argentatum* : mais les individus capturés par le *Passalæcus dorsalis* sont si jeunes que leur taille est à peine comparable à celle d'un Puceron ou Aphidien ⁽¹⁾.

L'œuf de l'hyménoptère est pondu sur l'abdomen de l'araignée apportée la dernière dans la cellule.

La durée du cycle évolutif est sensiblement égale à celle que j'ai indiquée en ce qui a trait au *Pison argentatum*, au *Trypoxylon scutifrons* et au *T. errans*.

Les particularités que j'ai signalées pour ces trois dernières espèces en ce qui est relatif à l'orientation du cocon dans chaque cellule par rapport à l'orifice de sortie se vérifient aussi pour le *P. dorsalis*. Ainsi que je l'ai démontré, cette orientation est la seule qui puisse éviter à l'insecte parfait, quand il lui faudra sortir de sa cellule, des complications qui risqueraient de lui être funestes.

VI. — Les Ampulex.

(*A. compressa* FABR. et *A. sibirica* FABR.).

Le genre *Ampulex* qui, en Europe, n'est représenté que par deux minuscules espèces, l'*A. fasciata* JUR. et l'*A. europea* GIR., offre, à la Réunion, deux superbes formes, l'*A. compressa* FABR. et l'*A. sibi-*

(1) Les *Passalæcus* européens approvisionnent leur nid d'Aphidiens. Il n'en est donc pas de même de toutes les espèces exotiques, puisqu'un certain nombre d'entre elles font la chasse à de très petites araignées. Il serait intéressant de savoir si toutes les espèces appartenant au sous-genre *Polemistus* sont dans ce cas.

rica FABR., non spéciales à cette île, mais largement distribuées dans les régions tropicales de l'ancien monde.

Tandis que les deux espèces européennes ne possèdent qu'une livrée sombre et presque noire, les deux espèces dont nous allons parler se distinguent par de splendides teintes métalliques, variant du vert au bleu violet, répandues sur tout leur corps, à l'exception des cuisses de la deuxième et de la troisième paire de pattes qui sont d'une belle teinte vermillon.

L'*A. sibirica* est la plus grande espèce du genre ; la femelle peut atteindre jusqu'à 25 millimètres. Le mâle, de dimensions plus modestes, dépasse rarement 15 millimètres. Chez cette espèce, l'abdomen de la femelle est conique, tandis que celui de la femelle de l'*A. compressa* est ovoïde-conique. En dépit du nom spécifique donné par Fabricius, l'abdomen de l'*A. compressa* est moins comprimé que celui de l'*A. sibirica*, puisque, chez le second, la compression se fait déjà sentir dès le second segment, les bords latéraux de ce dernier étant par suite droits et parallèles. L'extrémité est comprimée en forme de lame. Chez l'*A. compressa*, la compression de l'abdomen ne commence qu'à partir du troisième segment ; le second segment présente des bords latéraux un peu arqués. Ajoutons que l'abdomen du mâle est plus grossièrement ponctué chez l'*A. compressa* que chez l'*A. sibirica*, et que, chez le premier, le second segment abdominal est presque renflé en tubercule.

Les mœurs des *Ampulex* sont très intéressantes. Il m'a été donné, à plusieurs reprises, d'assister à une réédition de la scène de capture de la proie racontée par RÉAUMUR (1734), d'après les renseignements qu'il tenait de M. de COSSIGNY, gouverneur des îles de France et de Bourbon.

La femelle de l'*A. compressa* (fig. 7), que les créoles désignent sous le nom vulgaire de « mouche cantharide », approvisionne son nid en y déposant un énorme cancrelat, un spécimen de *Periplaneta americana* destiné à la nourriture de la future larve. C'est toujours un spectacle curieux que de voir ce bel hyménoptère, qui mesure jusqu'à 22 et même jusqu'à 24 millimètres, s'élancer sur la Blatte, la maintenir par la tête, replier ensuite son corps sous le thorax de sa victime et percer celle-ci de son aiguillon de façon à léser les centres nerveux. Le contraste entre la livrée sombre du cancrelat et les splendides teintes métalliques de l'*Ampulex* est réellement frappant.

Après l'avoir blessée de son aiguillon, l'hyménoptère abandonne sa proie pendant quelques instants et se met en quête du nid dans

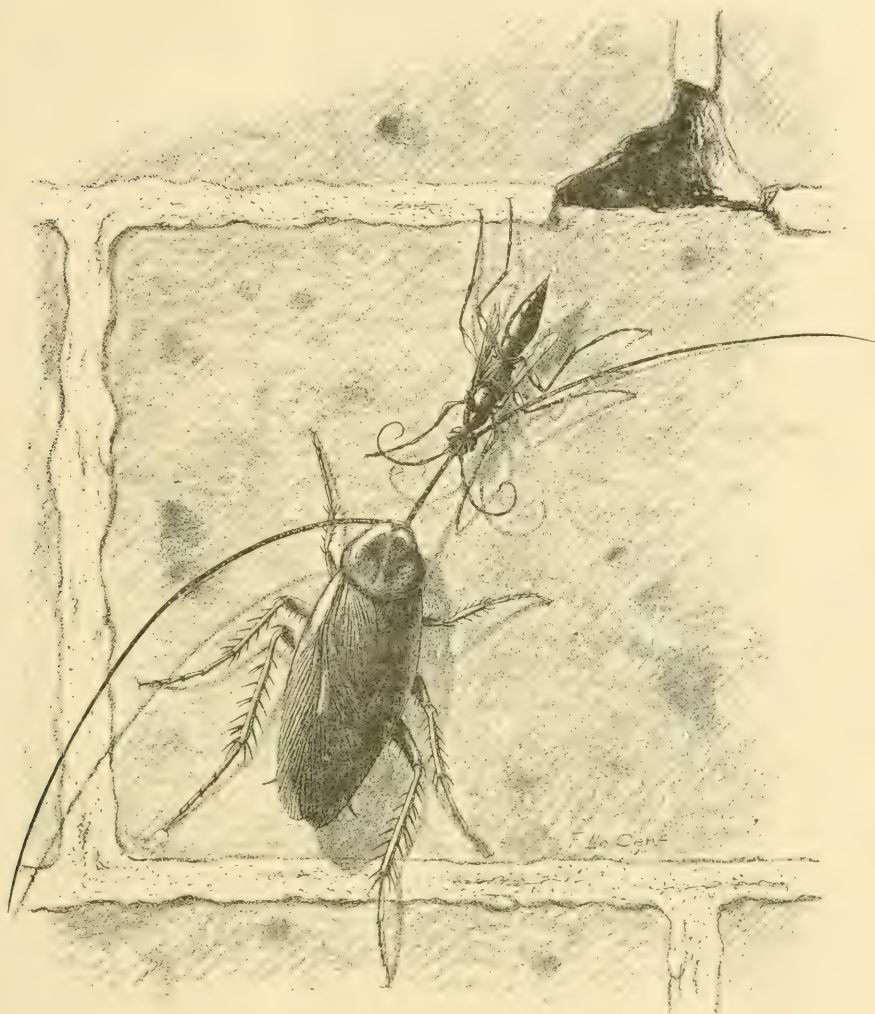


FIG. 7. — *Ampulex compressa* trainant vers son nid, représenté par la petite anfractuosité que l'on aperçoit vers le sommet du mur, une femelle de *Periplaneta americana* (grandeur naturelle).

lequel il la transportera. Ce nid consiste simplement en un interstice, en une petite anfractuosité découverte dans quelque vieux mur.

Quand il est fixé au sujet de l'emplacement du nid, l'Ampulex revient vers la Blatte, la saisit par une antenne, et, marchant à reculons, il la traîne dans la direction du point choisi. L'orthoptère, bien qu'il ne soit pas complètement paralysé, n'offre que très peu de résistance à son bourreau et le suit avec une docilité presque absolue. A plusieurs reprises l'hyménoptère abandonne momentanément sa victime et revient au nid. Il semblerait que son but soit non seulement de voir si, pendant son absence, aucun intrus n'y a élu domicile, mais encore de s'assurer de la direction à suivre.

Après ces étapes successives a lieu enfin l'arrivée à la base du mur. Il reste maintenant à gravir la paroi de ce mur et c'est la partie la plus pénible du trajet, d'autant plus qu'il faut l'effectuer d'une seule traite. Quand cette paroi est accidentée, c'est-à-dire quand le mur offre beaucoup d'aspérités, c'est un rude labeur pour l'hyménoptère que de transporter jusqu'au nid le lourd orthoptère. Mais d'autres difficultés surgissent parfois, lorsque l'ouverture du trou est trop petite pour livrer passage au corps de la victime. Dans ce cas, l'Ampulex est obligé de laisser retomber son fardeau et d'essayer ensuite d'élargir, avec ses mandibules, l'ouverture un peu trop étroite. Lorsqu'il n'y parvient pas, il coupe les élytres et les ailes de la Blatte ; il sectionne même quelques-unes des pattes, si la chose est nécessaire.

Après toutes ces tribulations, la Blatte est enfin introduite dans le nid et placée sur le dos. Un œuf est alors déposé latéralement sur le métathorax, en contact avec la membrane d'insertion du troisième membre sur cet article ⁽¹⁾. L'Ampulex ferme ensuite l'ouverture du nid avec des fragments de mortier sec et du gravier. Lorsque l'entrée de l'anfractuosité a été ainsi murée, il est bien difficile d'en trouver l'emplacement.

Immédiatement après sa naissance, la larve de l'Ampulex attaque de ses mandibules la membrane articulaire relativement mince reliant au métathorax la patte qui, chez la Blatte, correspond à ce segment du corps. L'ouverture pratiquée, très petite au début, s'élargit peu à peu et permet à cette larve de pénétrer partiellement d'abord, entièrement ensuite, dans la cavité thoracique de l'orthoptère. Quand elle a dévoré tout l'intérieur du corps de sa proie et

(1) A deux reprises j'ai observé que l'œuf avait été déposé sur le côté droit du thorax. Je ne crois pas, toutefois, que ce soit là une règle constante.

qu'elle a acquis son complet développement, la larve se tisse un cocon opaque de couleur brune, revêtu extérieurement d'une sorte de duvet grisâtre. L'aspect de ce cocon a été très bien décrit par H. LUCAS (1879, p. CLIX). Il rappelle, mais à une plus grande échelle, celui de l'*A. fasciata* dessiné par F. PICARD (1911, p. 114). J'ai pu constater, comme ces deux auteurs, que le cocon était toujours placé à l'intérieur du corps vidé de la victime, qu'il était orienté de telle façon que la tête de la nymphe se trouvât toujours dirigée vers l'ouverture anale de l'orthoptère, et que l'insecte parfait sortait par cette issue après avoir préalablement découpé une rondelle ou calotte dans la région antérieure de la paroi. Enfin, je dois ajouter que, dans le nid, la Blatte elle-même a été placée de manière que son ouverture anale soit dirigée vers le petit amas de gravier qui obstrue l'entrée et qu'elle se trouve presque en contact avec lui.

Mes observations sur les Ampulex de la Réunion me permettent de rectifier deux opinions erronées relatives aux mœurs de ces Sphérides.

En premier lieu on a prétendu que les femelles approvisionnaient toujours leurs nids de larves ou de nymphes de Blattes et jamais d'adultes, parce que ces derniers, munis d'ailes, étaient plus difficiles à introduire dans les interstices des murs. Il n'en est rien cependant, car l'hyménoptère capture indifféremment larves, nymphes ou adultes. Je l'ai constaté en ce qui concerne l'*A. compressa* et l'un des dessins donnés par PICARD (*loc. cit.*, p. 114, fig. 2) nous montre nettement que le spécimen de Blatte renfermant un cocon de l'*A. fasciata* était muni d'ailes. Il s'agissait donc d'un insecte adulte.

La seconde opinion erronée a été émise par le Dr GIRAUD (1858). Cet observateur ayant vu une femelle d'*A. europæa* saisir entre ses mandibules un fragment détaché de mortier et l'emporter en courant, en a déduit que « les Ampulex bâtissent un nid en forme de coque à l'aide de matériaux terreux qu'ils pétrissent ».

Je puis affirmer qu'en ce qui concerne l'*A. compressa* du moins, aucun nid n'est construit. Quand elle a découvert, dans quelque mur, une petite anfractuosité à sa convenance, la femelle procède très rapidement à un travail de nettoyage et de déblaiement, en se servant de ses mandibules et des tarses de ses pattes antérieures. La Blatte capturée est alors déposée dans cette petite cavité dont l'entrée est murée immédiatement après la ponte de l'œuf.

Pendant son travail, on ne voit jamais l'*A. compressa* employer de la terre humide ou de la boue ; il n'utilise que des matériaux à sec. Cet insecte n'est donc point à proprement parler une guêpe maçonne. Aussi, lorsque pour éviter une assez longue périphrase, je me suis, à plusieurs reprises, servi de l'expression « le nid de l'Ampulex », il s'agit en réalité du simple trou de mur qui joue le rôle de nid.

VII. — Considérations générales et conclusions.

De l'étude des sept insectes que nous venons de passer en revue au point de vue éthologique, il se dégage un certain nombre de remarques générales que je vais exposer dans les quelques pages qui suivent.

I. — Je ne crois pas à l'existence d'un sens spécial de la direction chez les Hyménoptères ; car, chez *P. argentatum* comme chez les *T. scutifrons* et *errans*, qu'il m'a été donné d'étudier de façon plus suivie, j'ai constaté qu'il y avait un véritable apprentissage du chemin du nid.

J'ai dit que l'insecte mettait quelquefois plus de temps à choisir l'emplacement destiné à ce nid qu'à construire et à approvisionner sa première cellule ; mais il convient d'ajouter que tout ce temps n'est pas employé exclusivement au choix proprement dit. En réalité, le choix lui-même est peut-être assez rapide. De nombreuses allées et venues, qui se produisent immédiatement après et qui ne paraissent correspondre à aucun but apparent parce qu'elles sont exécutées sans que la moindre pelote de boue soit apportée, ne peuvent avoir pour motif que cet apprentissage du chemin. L'hyménoptère semble pour ainsi dire se poser des problèmes consistant à retrouver l'emplacement qu'il destine au futur nid, en partant de différents points (endroits où sera récoltée la terre humide, coins où abondent le gibier, etc.). Ce n'est probablement que lorsqu'il est rompu à ce genre d'exercices qu'il commence à construire.

Ces essais ne sont d'ailleurs pas toujours couronnés de succès. Quelquefois, après de nombreuses allées et venues, l'hyménoptère ne reparait plus. Tout d'abord j'étais porté à conclure qu'il avait renoncé, pour un motif que j'ignorais, à l'emplacement primitivement choisi ; mais il m'a semblé ensuite plus logique de supposer qu'il

s'était égaré ⁽¹⁾ au cours de son apprentissage et qu'il lui avait été impossible de retrouver l'emplacement pour lequel il avait opté.

Quand il effectue ses essais, l'insecte doit se guider sur la topographie des lieux et utiliser comme points de repère les principaux objets qu'il trouve sur son chemin. J'ai pu en acquérir la certitude en déplaçant certains objets, tels que des meubles, à l'intérieur de la pièce dans laquelle le *P. argentatum* et les *T. scutifrons* et *errans* venaient constamment nidifier. Après cette modification dans la disposition des lieux, les hyménoptères avaient quelquefois de la peine à retrouver l'emplacement du nid.

J'expérimentais encore plus simplement pour désorienter l'insecte. Pour cela je n'avais qu'à enfoncer, de façon incomplète, un clou dans la cloison sur laquelle une femelle de *P. argentatum* construisait son nid (ou se préparait à le construire), à condition toutefois que ce clou ne se trouvât point à une distance supérieure à 15-20^{cm} de l'emplacement choisi par l'hyménoptère. Que la saillie représentée par l'extrémité libre fût de quelques millimètres seulement ou qu'elle atteignît 2 ou 3^{cm}, le résultat était toujours le même. Cette minime modification dans la topographie des environs de l'emplacement du nid était suffisante pour que l'insecte se trouvât comme dépaycé. Il donnait alors les preuves d'une grande agitation; il tournait rapidement autour de ce nouvel objet, s'envolait pour revenir de nouveau et cela à plusieurs reprises, comme s'il eût craint de s'être égaré et qu'il voulût rectifier son itinéraire en se basant sur des points de repère situés en deçà ⁽²⁾. Après cette série de tâton-

(1) On ne saurait toujours admettre qu'il a été capturé par quelque oiseau; car il serait bien singulier que cette capture se produisît de façon constante pendant la période d'apprentissage de la route à suivre pour arriver à l'emplacement du nid. J'ajouterai que M. et M^{me} ПЕCKHAM (1898, p. 135, 213) ont été plusieurs fois à même de constater que des Ammophiles et des Pompiles s'égarèrent et ne retrouvaient plus leur nid.

(2) Certains aveugles, qui ne sont pas des aveugles-nés et qui, pendant les années qui ont précédé la cécité, ont fait, dans les localités qu'ils habitent, ce que nous nommons l'apprentissage du chemin, se comportent jusqu'à un certain point comme les hyménoptères dont nous parlons.

J'ai fréquemment l'occasion de voir l'un de ces aveugles dans une petite ville de la Charente-Inférieure. Il a perdu la vue à l'âge de 12 ans et a actuellement 62 ans. Malgré sa cécité, il est toujours parvenu à reconnaître son chemin, sans s'égarer et sans avoir recours à un guide. Depuis une vingtaine d'années, il vend des journaux. La topographie de la localité lui est très familière, ainsi que la disposition des rues, et il sait parfaitement reconnaître les maisons de ses clients. Si, dans quelques rares circonstances, il lui arrive de commettre quelque confusion, il rectifie son itinéraire par

nements, l'hyménoptère, ayant été à même de constater qu'en se posant sur la cloison il retombait toujours en un point qui n'était autre que l'emplacement choisi par lui, ne paraissait plus intrigué par le petit détail topographique et se mettait enfin à l'ouvrage.

En résumé, l'existence de quelque mystérieux instinct ou sens de la direction est encore loin d'être démontrée en ce qui concerne les Hyménoptères. Il semble plus rationnel d'admettre que l'insecte ait pour guide une bonne vue aidée d'une excellente mémoire des lieux.

II. — En parlant des mœurs du *P. argentatum* et de celles des *T. scutifrons* et *errans*, j'ai signalé des faits de banditisme commis par les femelles de ces hyménoptères lorsqu'elles sont harcelées par la nécessité de pondre. Il y a alors pénétration avec effraction dans l'une des cellules du nid d'une voisine appartenant ordinairement à la même espèce et ponte d'un œuf après enlèvement de celui de la propriétaire légitime du nid.

Ces faits de banditisme, que je pouvais provoquer expérimentalement, se produisent certainement sans l'intervention du biologiste. Il suffit que, pour une cause quelconque, l'insecte soit obligé d'interrompre plus ou moins longuement son travail de construction ou d'approvisionnement. La cause la plus fréquente est la venue, avec persistance, du mauvais temps, mettant l'insecte dans l'obligation de cesser tout travail, tandis que le moment de la ponte de l'œuf approche de plus en plus ⁽¹⁾.

En ce qui concerne chacune des cellules du nid des trois espèces

un procédé identique à celui que je crois être employé par les Sphégides et dont j'ai parlé plus haut : c'est-à-dire qu'il revient sur ses pas jusqu'à ce qu'il ait rencontré quelques points de repère lui permettant de s'orienter de nouveau avant de se diriger vers l'endroit qu'il désire atteindre. Dans certains cas, cette façon de procéder le mettait à même de constater que, en réalité, il était constamment resté dans le bon chemin, sans s'égarer un seul instant, comme il avait pu le croire tout d'abord. L'habileté de cet aveugle à se guider est telle que beaucoup de personnes étrangères à la localité sont émerveillées en le voyant pour la première fois. Nombre d'entre elles, qui ne connaissent pas les détails que je viens de donner, ne sont guère éloignées de le croire doué d'un mystérieux sens de direction.

(1) Lorsque les guêpes maçonnes nidifient à l'intérieur des maisons, il est encore une cause qui vient assez fréquemment interrompre leur travail : il suffit, en effet, que la porte ou la fenêtre par laquelle l'insecte a pris l'habitude de pénétrer dans la maison se trouve fermée, — toutes les autres ouvertures demeurant ouvertes, — pour qu'il soit incapable de regagner le nid auquel il travaillait. On le voit alors courir en tous sens sur les vitres en cherchant vainement à entrer. Le fait se présente encore plus sûrement, quand, pour une cause quelconque, la maison demeure complètement close pendant un nombre d'heures plus ou moins considérable.

que je viens de citer, j'ai dit qu'il y avait quatre actes successifs à considérer : un travail de construction, puis l'approvisionnement, la ponte et la fermeture (1). Or, ceux des hyménoptères sur lesquels j'avais d'abord expérimenté avaient déjà accompli les deux premiers actes ; il est alors intéressant de voir si l'on peut amener à accomplir ces traits de banditisme un hyménoptère n'ayant pas encore exécuté ces deux premiers actes.

L'expérience est relativement simple. Pour plus de facilité je m'adresse au *P. scutifrons*, que l'on amène si aisément à nidifier dans des tubes de verre. Je guette l'entrée d'une femelle dans l'un des tubes que j'ai placés horizontalement entre deux piles de brochures et lui laisse effectuer dans ce tube quelques-unes des allées et venues indiquant que le choix est décidé et fournissant en même temps la certitude que l'insecte n'a encore accompli aucun des actes ayant pour but de préparer la cellule destinée à loger celui de ses œufs qui, au moment de l'expérience, se trouve être le plus mûr.

Je m'empare alors du Trypoxylon. Après l'avoir marqué de façon spéciale, je l'enferme dans une cage dont les parois sont constituées par de la toile métallique très fine. Dans cette cage je place quelques gouttes de miel et quelques fleurs riches en nectar (2). Au bout de deux jours et demi je mets la prisonnière en liberté dans le petit cabinet où sont déposés les tubes. Elle inspecte rapidement quelques-uns de ces tubes et s'arrêtant à l'un d'eux dans lequel une autre femelle de Trypoxylon a construit toute une série de cellules, elle perfore le tampon obturateur, extrait de la cellule antérieure l'araignée qui porte sur son flanc l'œuf de la propriétaire légitime du nid, puis, après avoir pondu à son tour, elle établit un nouveau tampon de terre pour clore la cellule violée. Sous l'influence de causes externes, — en emprisonnant l'hyménoptère ou en cachant son nid, — on peut donc provoquer l'inhibition des deux premiers actes (3)

(1) L'ordre de succession de ces quatre actes varie chez d'autres espèces, mais ce détail est de peu d'importance pour tout ce qui va suivre.

(2) J'ignore si ces provisions ont été touchées par la captive, le contrôle étant presque impossible.

(3) En réglant par tâtonnement la durée de la captivité, on peut même parvenir à la suppression du premier acte seulement, celui de la construction de la cellule. En effet, lorsque l'insecte a été emprisonné pendant une trentaine d'heures environ, il arrive assez fréquemment qu'une fois libéré il s'empare d'une cellule déjà en partie approvisionnée après avoir mis en fuite la propriétaire légitime. Il se met ensuite à transporter à son tour des araignées jusqu'à ce que la cellule soit remplie ; puis, il pond son œuf et applique le tampon obturateur.

de la préparation totale de la cellule, de sorte qu'il ne peut ensuite accomplir que les deux derniers actes : la ponte de l'œuf et la fermeture de la cellule. Par suite, il se comporte jusqu'à un certain point comme quelques hyménoptères réellement parasites, qui ne construisent jamais de cellules, mais se contentent d'ouvrir celles d'une guêpe solitaire appartenant à une autre espèce, — et c'est là surtout qu'est la différence, — pour y déposer un œuf et boucher ensuite l'orifice par lequel ils se sont introduits.

Mais, toujours en ce qui concerne le *P. argentatum*, la ressemblance peut être plus marquée en certains cas. En effet, lorsque je parlais des mœurs de ce Sphégide, j'ai dit que la femelle, quand elle était harcelée par le besoin de pondre à un moment où, pour une cause quelconque, elle n'avait pu construire et approvisionner une cellule, en arrivait dans certains cas à violer la cellule d'un *Sceliphron hemipterum* pour y déposer son œuf. J'ai ajouté que la larve née de cet œuf, bien que plus petite que celle du *S. hemipterum* avec laquelle elle se trouvait enfermée, n'hésitait cependant pas à attaquer cette dernière et à la dévorer. Il y avait donc là l'exemple très net d'une forme de parasitisme que l'on pourrait nommer accidentelle et qui est due à des causes externes connues de nous.

Rien ne nous empêche de supposer maintenant que ces causes externes puissent être remplacées par une cause interne ou physiologique qui, au lieu de se présenter de temps à autre, agirait de façon constante en produisant un effet inhibitoire sur la région des centres nerveux tenant sous sa dépendance l'accomplissement des deux premiers actes : la construction et l'approvisionnement de la cellule. On arriverait ainsi à la forme de parasitisme régulier de certaines espèces d'hyménoptères.

Il y a quelques années, CH. FERTON (1905, p. 79) a publié, sur *Pompilus pectinipes* V. d. L., des détails intéressants d'où il semble résulter que cette espèce est un *Pompilus rufipes* L. qui a pris l'habitude de vivre en parasite aux dépens de mères de son espèce qui nidifiaient auprès de lui. Voici comment s'exprime l'auteur que nous venons de citer : « L'habitude du parasitisme se serait formée de la manière suivante chez le *P. pectinipes* : le *P. rufipes*, habitant en colonies, a pris l'habitude du vol en dérochant l'araignée de son voisin. Certains d'entre eux en arrivèrent à voler des araignées déjà enterrées, soit en chassant le véritable propriétaire pendant qu'il bouchait son terrier, soit en fouillant dans

le sol occupé par la colonie à la recherche de nids clôturés. Leurs descendants, héritant de cette *coutume*, renoncèrent à construire un nid et à y transporter la proie dérobée qu'ils laissèrent dans la cellule où ils l'avaient découverte, en substituant simplement leur œuf à celui qu'elle portait. Ainsi se serait formé le *P. pectinipes*, à peine distinct de la souche mère par beaucoup de ses caractères anatomiques, mais devenu parasite aux dépens de l'espèce d'où il est dérivé ».

Il me semble difficile d'admettre qu'il suffise qu'une femelle d'hyménoptère prédateur proclame en quelque sorte et à sa façon, son « droit à l'oisiveté », en s'emparant du nid d'une voisine, pour que cette coutume devienne héréditaire. La même difficulté subsiste, d'ailleurs, si l'on suppose que c'est la nécessité et non la paresse qui a poussé cette femelle à agir ainsi ⁽¹⁾. Et c'est alors qu'un dilemme se pose : si l'on n'accepte pas cette hypothèse de la paresse maternelle devenant héréditaire, on est nécessairement obligé d'admettre l'existence d'une cause agissant automatiquement, à l'insu de l'insecte ; et cela nous ramène précisément à la cause interne ou physiologique à laquelle j'ai fait allusion quelques lignes plus haut. Il est alors indispensable de considérer l'instinct de la nidification comme étant en quelque sorte sous la dépendance de la glande génitale femelle. Lorsque certains hyménoptères, tels que le *P. argentatum*, accomplissent normalement les quatre actes relatifs

(1) On serait peut-être tenté de supposer que les larves qui se développent accidentellement en parasites dans des cellules appartenant à des Sphérides de plus forte taille et dans lesquelles elles trouvent à leur disposition des provisions plus abondantes, doivent acquérir des dimensions plus considérables que si elles s'étaient développées dans des conditions normales. Rien de tout cela n'est observable. Les dimensions des deux spécimens de *P. argentatum* provenant de cellules du *S. hemipterum*, — il s'agit de deux femelles, — ne dépassaient pas la plus grande taille signalée pour cette espèce. On peut d'ailleurs établir expérimentalement le fait que les larves de l'hyménoptère prédateur à la disposition desquelles on met une quantité de nourriture double ou triple de la provision normale n'atteignent pas un plus fort développement, et cela parce que la larve cesse de manger quand elle a consommé ce qui représente la provision normale. Elle ne profite donc pas du supplément de nourriture qui lui est offert et se met à tisser son cocon. J'ajouterai ici que j'ai pu observer la manière dont se comportaient des femelles de *P. argentatum*, qui s'étaient développées en parasites dans des cellules construites par des hyménoptères de la même espèce, mais qui ne leur étaient pas destinées. Après avoir marqué ces femelles de façon spéciale, j'ai pu constater qu'elles n'avaient nullement hérité de la prétendue paresse maternelle ; car elles ont construit et approvisionné normalement des cellules constituant leur propriété légitime.

à l'agencement complet d'une cellule, les choses se passent comme si les propriétés chimiques de la sécrétion de la glande génitale variaient quelque peu suivant l'état de maturation de l'œuf. A tel stade de maturation correspondrait telle variation infinitésimale de la sécrétion, agissant de telle manière sur les centres nerveux et déclanchant, comme conséquence, tel acte spécial relatif à l'agencement de la cellule. L'intervention de la cause interne ou physiologique s'opérerait de telle façon qu'aux divers degrés de maturité de l'œuf ne correspondraient plus quatre changements dans la composition de la sécrétion de la glande génitale, mais deux seulement, venant agir sur les centres nerveux de manière à ne déclancher que les deux derniers actes : celui de la ponte et celui de la fermeture de la cellule. Quant à cette cause interne et permanente, ce ne serait, somme toute, qu'une variation physiologique amenée — en même temps peut-être que d'autres variations dont elle serait corrélative — par des changements dans le milieu environnant et devenue héréditaire dès son apparition. Les changements en question n'agiraient pas avec une intensité égale sur tous les individus d'une même espèce ; certains de ces derniers réagiraient contre eux et s'y montreraient réfractaires.

A cet essai de théorie on pourrait objecter qu'il a le défaut de supposer, chez les Insectes, l'existence d'hormones, et que ces dernières semblent manquer chez ces Arthropodes. La difficulté n'est point insurmontable, ou du moins elle peut être tournée. En effet, rien ne nous empêche de remplacer cette hypothèse des modifications qualitatives dans la sécrétion de la glande génitale par l'hypothèse suivante : au fur et à mesure que l'œuf qui vient de se détacher de l'ovaire cheminerait lentement dans l'oviducte, il provoquerait, selon la région dans laquelle il se trouverait, des réflexes différents auxquels correspondraient les quatre actes énumérés plus haut. Pour une région donnée de l'oviducte, le réflexe qui se produirait ne pourrait déclancher qu'un seul de ces actes : celui de la construction de la cellule pour la première région, celui de l'approvisionnement de cette cellule pour la deuxième, etc. Tant que l'œuf n'aurait pas franchi complètement la première région, il serait impossible à l'insecte de passer au deuxième acte (approvisionnement de la cellule) ; réciproquement, quand l'œuf aurait atteint la deuxième région, l'hyménoptère serait obligé d'accomplir le second acte (travail d'approvisionnement de la

cellule) à l'exclusion de tout travail le ramenant au premier acte (construction ou réparation de cellule). Et cela nous permettrait peut-être de comprendre certains faits que nous sommes tentés de considérer comme autant d'aberrations de la part de l'insecte. J'ai cité un certain nombre de ces faits dans les pages précédentes, à propos de mes expériences sur *P. argentatum*. Il en est d'autres signalés par J.-H. FABRE (1891, p. 38) en ce qui concerne les Chalicodomes, ou bien encore les Pélopees continuant à apporter de la boue et à l'étaler pour parachever un nid imaginaire, lorsque le nid proprement dit a été détaché de la muraille.

Si, après avoir examiné cette hypothèse de la succession de réflexes différents, on considérerait comme possible l'intervention de la variation physiologique précédemment invoquée et ayant comme résultat l'inhibition des deux premiers actes (construction et approvisionnement), on aurait peut-être l'ébauche d'une théorie du parasitisme chez certains hyménoptères. Toutefois, je me garderais bien de prétendre que les choses se passent réellement comme je viens de le supposer.

Après avoir lu les lignes qui précèdent, on serait peut-être tenté de conclure que je considère comme de purs automates les hyménoptères que j'ai étudiés. Je m'empresse alors d'ajouter que cela n'a jamais été mon opinion, et que, au cours de mes expériences, j'ai été maintes fois à même de constater que les insectes, loin d'être constamment de simples machines à réflexes, savaient à l'occasion donner des preuves indéniables de discernement.

APPENDICE.

I

DIAGNOSE

ET DESCRIPTION D'UNE NOUVELLE ESPÈCE DE SPHÉGIDE

PAR LE D^r F. F. Kohl

CONSERVATEUR AU MUSÉE DE VIENNE.

***Passalæcus (Polemistus) dorsalis* n. sp.**

♀ — Caput et thorax viridi-aescentia. Orbitae interiores clypeum versus sat converguntur, hinc longitudine antennarum scapi inter se ad minimum distans (Fig. 8). Frons cornu acuto interantennali instructa. Frons superior cum verticé gibbula, utrinque carina longa orbitae parallela, acri instructa. Configuratio temporum: Fig. 9. — Ocelli posteriores inter se evidenter plus distant quam ab oculis. Antennae breves, relate robustae. Flagelli articuli 1. et 2. paullulo breviores quam apice crassiores; artic. apicalis flagelli articulorum longissimus, subacuminatus, conicus. Dorsulum sulcis duobus crenatis longitudinalibus, postice in arcum unitis instructis (Fig. 10). Sulcus magnus antescutellaris carina mediana distincta in duas partes divisus. Mesosternum lateribus sulcis duobus e sutura episternali verticali egredientibus instructum. Segmentum medianum subreticulate rugosum. Petiolus abdominis sat distinctus, longitudine circiter antennae scapi. Tergita duo basalia constricta. Tibiae posticae pone medium tuberculo parum distincto spinulam gerente ectus instructae: Fig. 11. Arcola cubitalis 2^{da} angusta: Fig. 12. Tubercula humeralia citrina. Flagellum nigrum, subtus parum fuscens. Long. 6-6.5 m_m.

Tête et thorax à reflets métalliques verdâtres. Antennes noires, légèrement brunes à leur base. Genoux, tibias et tarsi des pattes de la première et de la deuxième paire jaunâtres. Cercle basal des tibias postérieurs blanchâtre; le reste des pattes est de couleur noire. Callus (*Schulterbeulen*) d'un blanc d'ivoire. Ailes à peu près transparentes.



FIG. 8. — *Passalæcus dorsalis*. Tête vue de face.

Les yeux se dirigent de façon marquée vers le clypeus (fig. 8), de telle sorte que la plus petite distance existant entre eux est à peu près égale à la longueur de l'article basal (ou scape) des antennes. Sur le front, près du bord interne de chacun des yeux à facettes, on remarque une arête tranchante parallèle à ce bord. Entre ce dernier et l'arête, une sorte de canal ou de rigole est nettement visible. Les tempes sont également entourées par un canal très étroit. La moitié inférieure du front est fortement enfoncée. Une petite épine

aiguë est implantée entre les antennes. La moitié supérieure et le sommet du front sont très bombés. La tête, grossie 100 fois, montre une surface finement réticulée et ponctuée. Les ocelles postérieurs laissent entre eux une distance supérieure à celle qui existe entre ces ocelles et les yeux à facettes. Les antennes sont courtes et trapues ; la longueur des articles 1 et 2 du flagellum est inférieure à la largeur qu'ils possèdent à leur extrémité. L'article terminal du flagellum est de beaucoup le plus long ; son extrémité libre est pointue. La conformation des tempes est indiquée sur la fig. 9.

Le collet (*das Kollare*) se trouve considérablement au dessous du niveau du dorsulum (mesonotum) ; les angles des épaules (*Schulterecken*) sont bien formés. Le dorsulum est finement ponctué et réticulé comme la tête ; ces détails sont visibles lorsque cette région est grossie une trentaine de fois. En plus des deux lignes formées par les parapsides, on remarque deux



FIG. 9. — *Passalacus dorsalis*. Tête vue de profil.



FIG. 10. — *P. dorsalis*. Détails du dorsulum.

sillons longitudinaux et crénelés, parallèles à ces lignes ; le tout, en se réunissant, dessine une sorte d'arc fortement crénelé (fig. 10), situé au bord antérieur du scutellum. Ce dernier présente, sur le devant de sa région médiane, une tige qui divise en deux le sillon et vient s'appliquer contre le dorsulum. Les côtés de la région moyenne du thorax sont réticulés et ponctués (ces détails sont apparents quand cette région est grossie 30 fois). Du sillon épisternal, d'aspect crénelé, partent deux sillons longitudinaux parallèles et également crénelés : le supérieur, qui est le plus court, aboutit à la fossette épimérale ; l'inférieur, qui est le plus long, se rend à une fossette située en avant des hanches de la 2^{me} paire de pattes correspondante. Le segment moyen (*Segmentum mediale*) est assez fortement rugueux vers le haut et ses côtés (*pleure*) présentent quelques stries obliques.

Le pétiole, bien développé, présente une longueur à peu près égale à celle de l'article basal (scape) des antennes. Les segments abdominaux 1 et 2 se rétrécissent fortement en arrière. Le segment anal est comprimé et d'aspect caréné. Les tarses sont grêles. Les tibias postérieurs offrent, un peu avant leur tiers inférieur, un petit tubercule armé d'une fine épine (fig. 11). La deuxième cellule cubitale est relativement étroite (fig. 12).



FIG. 11. — *P. dorsalis*. Patte postérieure dont le tibia est muni d'un petit tubercule surmonté d'une épine.



FIG. 12. — *P. dorsalis*. Nervation de l'aile antérieure.

Cette espèce, capturée à l'île de la Réunion par M. Edmond BORDAGE, appartient au sous-genre *Polemistus* SAUSS. Elle est très voisine d'une espèce du Cap, le *P. Braunsii* KOHL. (*Verh. Zool. bot. Ges. Wien*, Bd. LV, 1904, p. 361, ♂). Mais elle en diffère toutefois par les jolis reflets métalliques verdâtres de sa tête et de son thorax, par la coloration foncée du flagellum des antennes, par les callus blancs et par ses dimensions plus fortes. Ces différences sont amplement suffisantes pour me dissuader de

considérer le *P. dorsalis* de la Réunion comme la femelle du *P. Braamsii* de la région du Cap.

Le *P. macilentus* SAUSS., espèce malgache, ne saurait non plus être confondu avec le *P. dorsalis* ; car sa taille ne dépasse pas 3 ^m/_m. (le chiffre donné dans le texte ne s'accorde pas avec les dimensions indiquées sur la planche 27). La description donnée est très complète. SAUSSURE ne mentionne cependant pas de sillons carénés du dorsulum analogues à ceux que je viens de décrire chez *P. dorsalis*. Et, comme un détail aussi important n'aurait pas échappé à cet auteur, on peut en conclure qu'il n'existe pas chez *P. macilentus*. En outre, SAUSSURE décrit cette dernière espèce comme entièrement noire sans faire mention de reflets vert métallique.

La faune de Ceylan possède une espèce appartenant encore à ce sous-genre, et qui, je crois, n'a pas encore été décrite. Chez elle les deux sillons dorsaux manquent et les pièces latérales du segment moyen offrent des sillons longitudinaux qui partent du sillon épisternal. En outre, le collet est placé bien au-dessous du niveau du dorsulum. Les saillies angulaires des épaules (*Schulterecken*) sont absentes. Ces différents caractères nous montrent que le *Polemistus dorsalis* et le *Polemistus* signalé à Ceylan sont deux espèces nettement distinctes.

II

DESCRIPTION

DU MALE DE *PISON ARGENTATUM* Shuckard,

par le Dr **F. F. Kohl.**

♂ — Longueur 6 millimètres. Inconnu jusqu'à ce jour. Il ressemble à la femelle par son abondante pubescence blanche, par la sculpture et le resserrement des 3 premiers segments abdominaux.

La plus petite distance qui existe entre les yeux à facettes, au voisinage des points d'insertion des antennes, est un peu supérieure à celle qui règne entre ces yeux à facettes au niveau des ocelles postérieurs. Ces derniers laissent entre eux une distance à peine plus grande que celle qui les sépare des yeux à facettes. Le front, d'aspect renflé, est cependant quelque peu comprimé vers la moitié de sa longueur. Il présente des ponctuations très nombreuses et très fines. Quand elles ne sont grossies que 10 fois, ces ponctuations sont peu apparentes ; mais elles le deviennent très nettement lorsqu'elles sont grossies 40 fois. Le deuxième article du flagellum atteint une longueur qui ne dépasse que très légèrement le double de la largeur de cet article à son extrémité terminale ; il est d'ailleurs un peu plus court que le troisième article.

Le dorsulum présente des ponctuations fines et nombreuses ; elles sont cependant visibles dès que cette région est grossie 10 fois. Le scutellum est crénelé à sa partie antérieure. Les mésopleures sont ponctuées, comme le dorsulum ; leurs ponctuations sont cependant moins apparentes par le fait de la pubescence. Lorsqu'elles sont grossies 16 fois, ces ponctuations deviennent néanmoins distinctes. Au dessus, on voit le segment moyen, sous l'aspect d'une

crête longitudinale logée dans un sillon longitudinal. Latéralement, ce segment est orné de stries obliques vers son milieu. Ses côtés (pleuræ), qui présentent des punctuations d'où émergent des soies très fines, sont séparés par un sillon de la large *arva cordata* et du plan postérieur. Les punctuations de l'abdomen recouvert de sa pubescence blanche sont en tout semblables à celles du dorsulum.

Habitat. — Ile de la Réunion ; capturé par M. Edm. BORDAGE (1907).

III

DESCRIPTION

D'UNE NOUVELLE ESPÈCE D'ACARIEN

PAR LE D^r A. C. Oudemans.

***Cilliba bordagei* nov. sp.**

M. Edmond BORDAGE a eu l'obligeance de me communiquer quelques spécimens d'Acariens trouvés par lui, à la Réunion, dans les nids d'une guêpe solitaire maçonne, le *Pison argentatum* SHUCKARD (Famille des Sphégides).

L'envoi se composait de 6 individus (4 femelles et 2 mâles) conservés dans l'alcool et que je reconnus être des Uropodides appartenant au genre *Cilliba* (von HEYDEN, 1826). Un examen minutieux m'a appris que j'étais en présence d'une espèce nouvelle que je désire dédier à M. Edm. BORDAGE.

Description. — Le plus grand spécimen de l'envoi mesure 1120 μ de longueur sur 890 μ de largeur. Couleur brun châtain obscur. Aspect lisse et luisant. Forme générale presque hémisphérique. Vu de dessus (Planche II, fig. 1) ou de dessous (Pl. II, fig. 2) le contour du corps est elliptique ou presque ovale.

Dos recouvert de 3 plaques. La plus grande est la *plaque dorsale médiane* : elle cache presque tout le dos et ne laisse qu'une marge étroite pour les deux autres plaques. La *plaque dorsale marginale* entoure la *plaque dorsale médiane* ; mais, en avant, elle vient se fusionner avec celle-ci. Enfin, la troisième plaque, située en avant de cette partie fusionnée, est la *plaque verticale*, souvent si infléchie vers le bas qu'elle n'est visible que de dessus. Ces 3 plaques sont lisses, très finement poreuses (fig. 1, à gauche et en arrière) et pourvues de nombreux poils courts. Ces derniers, dont l'un est représenté par la fig. 3, sont épais, transparents, légèrement recourbés et de couleur ambrée. Ils sont accompagnés d'un pore et portent à leur face concave un petit appendice en forme d'épine. Voici maintenant la façon dont sont disposés ces poils :

Ils sont pressés les uns contre les autres sur le bord de la plaque verticale et s'étendent jusque vers la base des pattes de la troisième paire. Sur la face ventrale (Pl. II, fig. 2), la rangée de poils appartenant au bord de la plaque verticale se poursuit en arrière, sans interruption, en longeant le bord du corps. Si, une fois cette constatation faite, on examine de nouveau la face dorsale, on voit, qu'à la hauteur de la troisième paire de pattes, la rangée de poils ornant le bord de la plaque marginale se déplace un peu sur le dos et vient longer

nettement le bord antérieur de cette plaque. Conséquemment, nous devons en conclure que la plaque verticale n'est autre chose que la plaque ventrale marginale, qui, en avant, s'étend au-delà du bord antérieur de la plaque dorsale marginale. De plus nous pouvons observer que les poils de la plaque dorsale médiane sont disposés assez régulièrement et forment des rangées ovales, parallèles au bord de la plaque.

L'abdomen est caractérisé par la fusion de toutes les plaques, à l'exception de la plaque génitale. Néanmoins, entre les fosses pédieuses (désignées par *a* sur la fig. 2), on voit très distinctement la ligne de démarcation entre la plaque sternale et les plaques parapodiques (voir aussi la fig. 12). La plaque sternale, dans laquelle sont pour ainsi dire implantées les pattes, est pourvue de quelques pores inégaux. La plaque génitale de la femelle, de forme très particulière, est nettement visible entre les 8 pattes (fig. 2). Elle possède quelques pores de grand diamètre et de nombreux petits pores; celle du mâle (fig. 12) est un peu plus petite qu'une fosse pédieuse; elle est ovale et dépourvue de pores. La partie qu'on pourrait nommer la plaque ventrale possède près d'une centaine de pores; chacun de ceux-ci est muni d'un poil très petit. La plaque qui livre passage à l'anus, la plaque anale, porte en outre de cet orifice et des six poils qui l'entourent, la septième médiane, postonale, qui ne manque jamais chez les Parasitides et Uropodides. Les plaques parapodiques présentent, entre les pattes, les pièces chitinisées bien connues sous les noms de propleure, mésopleure et métapleure, qui, limitent en avant et en arrière les fosses pédieuses (fig. 2, *b*). Ces pièces pleurales ne sont cependant pas si développées que chez les autres espèces. Quant à la plaque marginale, il en a déjà été question ci-dessus.

Le pérित्रème est l'un des plus curieux que j'aie jamais rencontrés. Le stigmate se trouve dans la 3^e fosse pédieuse (fig. 2). Cet orifice aboutit à un petit vestibule qui, en deux directions opposées, vient s'ouvrir dans un canal (fig. 10) nommé pérित्रème, dont la signification biologique est absolument inconnue. On a supposé que ce canal jouait un rôle dans la respiration. L'absence d'épithélium sensitif rend cette hypothèse bien peu vraisemblable. Mais, au point de vue systématique, le pérित्रème a une très grande importance, car sa configuration varie sensiblement d'une espèce à l'autre. Chez l'espèce qui nous occupe, il présente les remarquables particularités suivantes (fig. 10): son bras le plus court, dirigé en dedans, dessine une petite boucle à son extrémité; son bras le plus long se dilate un peu à son début de façon à former un second vestibule, triangulaire. Il continue ensuite sa course très sinueuse, mais au lieu de se diriger en avant et vers les épaules, comme c'est ordinairement la règle, il se replie sur lui-même sur la plus grande partie de sa longueur, puis il se rend dans la 2^e fosse pédieuse.

Le tritosternum ou mentum est le singulier appendice mobile situé devant la plaque sternale (figures 2 et 6). Sa fonction est probablement tactile. Chez les Parasitides et les Uropodides, il manque très rarement et a très souvent une réelle valeur systématique. Chez l'espèce qui nous intéresse sa partie proximale est trapézoïdale; ses bords latéraux sont parallèles. Son extrémité distale est pourvue de deux épines de chaque côté et de quelques épines extrêmement fines en son milieu où viennent s'attacher les deux lacinies ordinaires, frangées en dedans.

Sous la plaque verticale (partie tout à fait antérieure de la fig. 1) se trouve une lame nommée tectum, qui n'est visible que par transparence à travers cette plaque verticale. Chez l'espèce dont il est question ici il est triangulaire; la

figure 2 le représente vu de dessus et la figure 7 nous le montre vu de dessous. La partie de la figure 11 qui est couverte de hachures est celle par laquelle la face dorsale du tectum se rattache à la face ventrale de la plaque ventrale marginale (ou plaque verticale). La partie laissée en blanc demeure libre. La figure 7 nous montre le bord du tectum et ses trois entailles, dont l'une est antérieure et médiane, tandis que les deux autres sont latérales. En résumé, le tectum est placé entre la plaque verticale (ventrale marginale) et les parties buccales (rostrum).

Ce *rostrum* est une sorte de tube dans lequel glissent les deux mandibules. La partie dorsale de ce tube se nomme l'épistome. Les parties latérales sont constituées par les deux palpes maxillaires, et la partie ventrale ou inférieure par les deux premiers articles des deux maxilles, qui se soudent de façon à former une lame nommée hypostome.

Le bord antérieur de l'épistome présente une importante valeur systématique. Chez l'espèce qui nous occupe, la lame frangée ou laciniée ordinaire (fig. 8) est accompagnée de deux autres lames laciniées qui simulent un arbre à tronc trapu et à branches courtes.

Les mandibules sont très longues; elles peuvent être fortement projetées en avant, de façon à capturer une petite proie à une certaine distance devant la bouche. Elles possèdent alors une longueur double de celle qu'elles présentent quand elles sont invaginées. On peut les observer par transparence (fig. 1). La pince des mandibules simule quelque peu celle d'un homard (fig. 9). Je n'ai pu voir qu'une seule de ces mandibules, et seulement de trois quarts. Je crois cependant l'avoir bien représentée sur la fig. 9. Contrairement à la règle, le doigt fixe ne porte pas d'appendice à son extrémité. Derrière son incisive émoussée il offre encore deux dents: l'une, dirigée en avant, présente un singulier aspect piriforme; l'autre est triangulaire. Le doigt mobile est presque lisse, son extrémité est émoussée et crénelée.

Les *maxilles* comprennent chacune 7 articles dont les deux premiers sont soudés avec ceux du côté opposé de façon à former l'hypostome (fig. 2). Les cinq autres articles sont libres et constituent l'un des palpes.

J'ai représenté l'hypostome à part sur la figure 4, car il possède une grande valeur systématique, quand il s'agit surtout de voir quelles sont les espèces qui appartiennent à un même genre. Il présente deux rangées longitudinales de poils; chaque rangée se composant de 4 poils. Ceux de la première paire en avant sont longs et pourvus de petites barbules; ceux de la deuxième paire sont environ quatre fois plus courts et également barbelés; ceux de la troisième paire, un peu plus courts que ceux de la première sont pourvus, à leur face externe, de barbules plus longues; enfin, ceux qui constituent la quatrième paire, sont encore plus courts et barbelés à leur face interne. Les deux joues externes présentent la forme normale; on les nomme quelquefois cornicules de l'hypostome. Chacune des deux joues internes est encore divisée en deux branches laciniées. Les branches internes des joues se soudent en une seule pièce médiane, longue et velue. Les branches externes ont la forme de panaches de duvet, ce qui donne à l'hypostome un aspect très décoratif.

La figure qui représente l'hypostome nous montre également le premier article ou trochanter du palpe maxillaire, pourvu de deux poils de longueur inégale à sa face ventrale. La figure 5 est une reproduction exacte de l'aspect ventral du palpe droit. Le deuxième article ou fémur porte une courte soie externe. Le troisième article ou genou possède une épine interne à côté antérieur

finement dentelé. Le quatrième article ou tibia est armé d'une forte épine dirigée en arrière et de deux soies courtes. Le dernier article ou tarse est orné d'une sorte de peigne affectant à peu près la forme d'une main à quatre doigts dont l'un serait très court. Le tarse porte en outre une épine forte et épaisse, à pointe mousse, une longue soie et quatre ou cinq poils jouant probablement le rôle d'organes olfactifs.

La patte de la première paire a une hanche (coxa) énorme, pourvue d'un rebord interne très chitinisé, de deux petits poils au côté ventral et d'un tubercule à la face externe. Le fémur porte une lame ventrale (couverte de hachures sur la figure). Le tarse est dépourvu de crochets et d'ambulacre (ventouse).

Les pattes de la seconde, de la troisième et de la quatrième paire ont une hanche courte; leur fémur est orné d'une lame ventrale. La hanche de la deuxième paire est presque aussi longue que le fémur; celles des deux autres paires sont plus courtes (leur longueur est à peu près la moitié de celle du fémur). Tous les tarses sont pourvus de crochets et d'ambulacres ou ventouses.

Les larves sont molles; leur dos est à peine protégé par trois plaques peu chitinisées; elles n'ont que trois paires de pattes.

Les protonymphes sont semblables aux larves en ce qui concerne la forme générale du corps et la disposition des plaques de la face dorsale; mais elles possèdent quatre paires de pattes et deux stigmates entre les hanches de la deuxième et de la troisième paire.

Les deutonymphes, tout en ressemblant beaucoup aux adultes, en diffèrent cependant par l'absence de l'orifice génital et par celle de la plaque génitale. De plus, les plaques de la face ventrale, c'est-à-dire celles qui portent les noms de sternale, ventrale, anale, marginale et parapodiques, sont généralement encore séparées.

Biologie. — Quand les *Cilliba* sont inquiétés, les pattes sont ramenées vers le corps, repliées comme le sont les pattes III et IV sur la figure 2 et cachées dans les fosses pédieuses décrites plus haut (fig. 2, b.).

Ainsi que tous les autres Uropodides, les *Cilliba* sont carnassiers; ils se nourrissent de Thysanoures, de Collembolés, de petits Vers et d'Acariens à téguments mous. Ils saisissent leur proie à l'aide des pinces placées à l'extrémité de leurs mandibules et qu'ils peuvent projeter en avant, à une assez grande distance, dans la direction de cette proie. Le doigt immobile de la pince est souvent pourvu d'appendices en forme de couteau ou de dard aigu et tranchant.

Lorsque les Uropodides se trouvent dans des circonstances défavorables, — dues surtout à ce qu'une chaleur trop prolongée, venant dessécher les feuilles humides et pourries sous lesquelles se tiennent les animalcules dont ils se nourrissent, a entraîné la mort de ces animalcules, — ils se font véhiculer vers des endroits où ils puissent trouver leur nourriture. Pour cela ils s'accrochent aux insectes qui passent à leur portée, en se servant des ventouses logées entre les deux crochets tarsiens ou de ces crochets eux-mêmes. Les ventouses adhèrent facilement aux téguments des insectes et les crochets sont à même de saisir quelque poil appartenant à ces téguments. Toutefois, les Uropodides ne sont nullement des parasites des insectes, ils se contentent de se faire transporter par eux en des points plus favorables. Lorsque ce but est atteint, l'Acarien se détache de l'insecte qui l'a ainsi véhiculé.

Les deutonymphes ont encore un curieux moyen de s'accrocher aux insectes.

Elles sécrètent par l'anus une substance soyeuse qui devient rapidement solide au contact de l'air. C'est cette sécrétion qui leur permet d'adhérer au tégument d'un insecte par un pédicule élastique et transparent, de couleur ambrée. Le mot uropode correspond à cette curieuse particularité. Le pédicule est si résistant qu'il est très difficile de détacher l'Acarien de l'insecte. Dès que ce dernier est arrivé à destination, la nymphe abandonne son pédicule qui demeure fixé au tégument de l'insecte.

Les *Cilliba* découverts dans des nids de *Pison argentatum* y auraient donc été transportés par l'hyménoptère lui-même. Dans ces nids ils trouvent probablement d'autres petits acariens, des Tyroglyphidés, dont ils se nourrissent. La présence de ces Tyroglyphidés est d'autant plus vraisemblable qu'ils sont abondants dans les nids de nombre d'hyménoptères.

Arnhem (Hollande).

Novembre 1911.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

-
1882. FABRE (J.-H.). — Nouveaux souvenirs entomologiques.
1890. FABRE (J.-H.). — Souvenirs entomologiques. 3^e Série.
1891. FABRE (J.-H.). — Souvenirs entomologiques. 4^e Série.
1894. FABRE (J.-H.). — Souvenirs entomologiques. 1^{re} Série (2^e édition).
1905. FERTON (Ch.). — Notes détachées sur l'instinct des Hyménoptères mellifères et ravisseurs, 3^e Série (*Ann. Soc. entom. France*, 1905, p. 79).
1858. GIRAUD. — Note sur un hyménoptère nouveau du genre *Ampulex* trouvé aux environs de Vienne (*Verhandl. K. K. zool. bot. Gesellsch. Wien*, XXXIX).
1879. LUCAS (H.). — *Bull. Soc. entom. France* (1879), p. CLIX.
1898. PECKHAM (M. et M^{me} G.). — *The Solitary Wasps*. Madison.
1911. PICARD (F.). — Sur les mœurs et le genre de proie de l'*Ampulex fuscatus* Jur. (*Bull. Soc. entom. France*, 1911, p. 113).
1734-42. RÉAUMUR. — Mém. pour servir à l'histoire des Insectes.
1890. SAUSSURE (H. DE). — Hyménoptères de Madagascar (*in* A. GRANDIDIER *Histoire physique, naturelle et politique de Madagascar*).
1862. SICHEL. — Hyménoptères de la Réunion (*Annexe I de l'ouvrage de MAILLARD : Notes sur l'île de la Réunion*).
-

CONTRIBUTIONS A LA FAUNE DE WIMEREUX.

INSECTES CAPTURÉS SUR LA FALAISE DE LA ROCHETTE EN AOUT 1911.

PAR

J. SAINTE-CLAIRE DEVILLE.

La falaise qui, interrompue de place en place par des dunes, s'étend sur la côte du Boulonnais depuis Equihen jusqu'à Wissant, appartient à l'étage supérieur de la série jurassique, c'est-à-dire au Portlandien. Sa structure géologique, étudiée notamment par MM. PELLAT et RIGAUX, a été très clairement résumée par A. de LAPPARENT (Traité de Géologie, V^e édition, t. II, p. 1262). Au Nord de la plage de Wimereux, et notamment vers la pointe de la Rochette, elle se compose essentiellement d'une couche assez puissante d'argile grise, surmontée de sable jaune ; entre les deux sont intercalés une dalle de grès et par endroits un banc assez mince d'une sorte de poudingue, dont les débris éboulés ont formé les enrochements de la pointe ; la stratification est assez exactement horizontale.

Ainsi superposés à un lit d'argile imperméable, les sables et le grès jouent le rôle d'une couche aquifère. L'eau circule à la séparation des deux terrains : imprégnant la partie inférieure des sables et la maintenant humide, elle vient ruisseler en minces filets sur la partie argileuse du front de la falaise. Lorsque, partant de la rivière de Wimereux, on suit la plage en se dirigeant vers le Nord, on rencontre déjà quelques suintements au pied même de l'escarpe. Sur le versant Sud de la pointe, un second groupe de points d'eau, en général de très faible débit, apparaît très nettement à une dizaine de mètres au-dessus des hautes mers, le long d'une terrasse. Enfin, sur le revers Nord, on observe de véritables sources, assez puissantes

pour raviner les talus marneux sur lesquels elles s'épanchent. Grâce à la solidité relative des grès et des poudingues, les sables y surplombent souvent l'argile ; la falaise se creuse en encorbellement, puis descend à la mer en paliers étagés, formés par l'éboulement de la corniche de grès et des sables qu'elle supporte. En raison de l'abondance de l'eau et de l'exposition plus fraîche, la végétation, au Nord de la pointe, devient beaucoup plus vigoureuse ; les Conferves, les Hépatiques et les Mousses aquatiques y prennent un certain développement et pendent en festons sur la paroi ruisselante ; les Prêles, les Jones et même le *Phragmites* envahissent le sol irrigué ; le Tussilage et l'*Inula dysenterica* leur font suite ; les parties restées sèches sont colonisées par des plantes moins exigeantes sous le rapport de l'humidité, telles que *Trifolium fragiferum* et *Plantago coronopus*.

L'ensemble de cette falaise en escalier, à la fois exposée aux embruns et traversée par une multitude de filets d'eau douce, constitue une localité extrêmement originale et qui force l'attention du naturaliste. Grâce aux paliers mentionnés plus haut, l'accès des points d'eau est presque partout assez aisé et l'exploration peut s'en faire sans trop d'escalades. J'ajoute que l'extrême sécheresse que nous venons de subir cet été, en réduisant les sources à leur débit minimum, la rendait plus facile encore et peut-être aussi plus fructueuse, toute la faune hygrophile se trouvant concentrée autour des places restées humides.

La liste suivante comprend les Coléoptères recueillis sur la falaise de la Rochette entre le 15 et le 20 août 1911, au cours de deux ou trois promenades dans lesquelles la durée totale des recherches n'a pas dépassé cinq heures. Comme il fallait s'y attendre, la plupart des insectes ainsi capturés sont d'un médiocre intérêt ; néanmoins leur énumération renferme quelques unités assez inattendues et sur lesquelles il n'est pas indifférent d'attirer l'attention.

Dyschirius arenosus STEPH. — *thoracicus* PUTZ. (non Rossi). — Dans les talus sablonneux et légèrement humides perforés par les *Bledius* ; assez commun. — Espèce de la faune littorale, abondante sur les plages de la Manche partout où le sable, exposé aux embruns, est en même temps humecté par des infiltrations d'eau douce. Sur les sables marins, le *D. arenosus* fait sa proie des larves d'un Staphylin littoral, *Bledius arenarius* PAYK. ; à la

pointe de la Rochette, il paraît poursuivre une autre espèce, *B. atricapillus* GERM. Le *Dyschirius* y est d'ailleurs représenté par une race locale assez curieuse, plus petite et plus allongée que la forme typique, avec les téguments d'un bronzé plus clair et une sculpture atténuée.

D. politus DEJ. — Avec le précédent ; un seul individu. — Espèce sans intérêt géographique, commune notamment dans les sablières des environs de Paris.

D. laeviusculus PUTZ. — Avec les précédents, surtout sur les blocs de sable gréseux éboulés, au Nord de la pointe ; assez rare. — Espèce assez répandue dans l'Europe tempérée, mais relativement peu fréquente ; manque dans les Iles Britanniques et en Scandinavie.

Bembidion saxatile GYLII. — Sous les galets et dans l'argile humide, exclusivement au débouché des ruisselets sur la plage, au pied même de la falaise ; pas très rare (15 exemplaires environ). — Capture d'un certain intérêt, la forme typique de l'espèce n'ayant pas encore été rencontrée en France. Le *B. saxatile* est un insecte caractéristique du Nord-Ouest de l'Europe. Observé dans toutes les Iles Britanniques, y compris l'île de Wight, en Danemark, en Norvège, en Suède, en Finlande, dans les Provinces Baltiques de la Russie et sur quelques points du littoral de l'Allemagne du Nord, notamment à l'île de Borkum, il a laissé en outre dans l'Europe méridionale deux colonies isolées, l'une sur la moraine du lac d'Allos (Basses-Alpes), l'autre dans les montagnes de la Corse. Dans chacun de ces deux habitats excentriques, l'espèce est d'ailleurs représentée par une race locale sensiblement modifiée. Les individus du Boulonnais, au contraire, sont parfaitement identiques à ceux d'Angleterre et leur station sur notre côte n'est qu'un prolongement de la dispersion britannique de l'espèce.

B. Stephensi CROUCH. — *heterocerum* THOMS. — Spécialement sur les marnes et argiles humides, où il s'insinue dans les fissures et entre les feuillets de la roche ; pas très rare. — Espèce encore peu connue ; elle semble habiter exclusivement les escarpements et talus argilleux, notamment ceux des carrières de terre à brique. — Suède méridionale ; Angleterre ; Allemagne ; Autriche ; Nord et Centre de la France.

B. ustulatum L. — Abondant. — Espèce très commune et sans intérêt géographique, de même que les six suivantes.

B. Genei KÜST. — *quadriguttatum* DEJ. — Très abondant.

B. minimum F. — Un individu.

B. lunulatum GEOFFR. — Un individu.

Trechus quadristriatus SCHRANK. (*forma alata*). — Commun.

Agonum ruficorne GOEZE. — Commun.

Chlaenius vestitus PAYK.

Micralymma marinum STRÖM. — Ce curieux Staphylin maritime, déjà trouvé autour de l'ancien fort de Croi par le regretté Ph. FRANÇOIS, n'est pas rare sur les rochers de la pointe de la Rochette, un peu au-dessous du niveau atteint journellement par la marée ; j'ai pu recueillir en même temps la larve, qui vit dans les mêmes conditions. — Laponie russe, côtes de la Scandinavie (Finmark, Stavanger, Bohusland), Danemark, Iles Britanniques, côtes rocheuses de la France jusqu'à l'embouchure de la Loire.

Lesteva punctata ER. — Dans les mousses aquatiques des sources ; assez rare.

Trogophlœus riparius LAC. — Un seul individu ; espèce ubiquiste et sans intérêt géographique.

Bledius pallipes GRAV. — Rare.

B. crassicollis LAC. — Rare.

B. atricapillus GERM. — Assez rare, en compagnie de sa larve. — Cette espèce, de même que les deux précédentes, creuse de petites galeries dans le sable humide, tant sur la paroi verticale en place que dans les blocs éboulés. Bien que je n'aie pu recueillir qu'un petit nombre d'exemplaires de trois espèces de *Bledius*, ce genre a dû être représenté, dans une saison plus favorable, par des millions d'individus. Certaines couches de la falaise étaient entièrement criblées de leurs galeries, bien reconnaissables de l'extérieur aux déblais pulvérulents adhérents à la surface du sable. Le *B. atricapillus*, si commun dans les sablières des environs de Paris, a déjà été signalé dans les falaises maritimes sur les côtes du Calvados (FAUVEL) et du Finistère (HERVÉ).

Stenus guttula GYLLH. — Extrêmement commun sur les talus argileux et sablonneux humides.

S. providus ER. — Un seul individu.

Lathrobium multipunctum GRAY. — Dans les fissures de l'argile; assez rare.

L. angustatum LAC. — Dans les mousses aquatiques; un individu.

Neobisnius villosulus STEPH. — Rare.

Philonthus nigrutilus GRAY. — Rare.

Tachyporus hypnorum F., **chrysomelinus** L., **nitidulus** F. — Ça et là; espèces ubiquistes sans aucun intérêt.

Myllaena brevicornis MATTH., **minuta** GRAY. — Dans les mousses aquatiques des sources; j'ai recueilli en même temps que ces *Myllaena* leurs larves présumées, qui sont encore inconnues.

Thinonoma atra GRAY. — Avec les précédents.

Atheta palustris KIESW. — Sur l'argile et le sable humides; assez commun.

Euryalea decumana ER. — Sur la terre humide, un individu. — Espèce assez rare, bien qu'assez répandue en France et en Allemagne; manque dans les Iles Britanniques.

Autalia rivularis GRAY. — Sur la terre et dans les mousses humides, deux individus. — Habitat accidentel; ce Staphylin, qui vit normalement dans les bouses de vache à demi desséchées, a dû se réfugier au bord des eaux par suite de l'extrême sécheresse des pâturages de la falaise.

Helophorus viridicollis STEPH. — *incipennis* THOMS. — Dans les filets d'eau envahis par les Conferves: un seul individu, de petite taille et un peu aberrant.

Limnobiussericans MULS. — Dans un minuscule bassin à fond de roche formé par l'une des sources; deux individus.

Philhydrus halophilus BED. — Dans les Conferves des filets d'eau ruisselant sur l'argile; un individu. — Espèce normalement halophile et surtout méridionale.

Helochares lividius FORST. — *dilutus* ER. — Avec le précédent; deux individus.

Laccobius ytenensis SHARP in *Ent. Monthly Mag.*, XLVI, 1910, p. 250. — *obscuratus* REY (*pro parte*). — Avec les précédents dans les Conferves des filets d'eau coulant sur l'argile; répandu et

abondant. — Espèce très remarquable par le singulier caractère secondaire du ♂, chez lequel le bord inférieur du labre est épaissi et orné de deux « fenêtres » elliptiques, brillantes, disposées absolument comme les verres d'une minuscule paire de lunettes. — Angleterre ; France (Bourges, Le Creusot, Bretagne) ; Nord-Ouest de l'Espagne : province de Léon, en très grand nombre (Paganetti-Hummler).

L. alutaceus THOMS. — Comme le précédent et également commun, mais seulement dans les sources les plus fraîches au Nord de la pointe. — Europe septentrionale et tempérée, répandu et commun.

L. gracilis MORSCH. — Comme les précédents, mais seulement dans les très minces filets d'eau à bonne exposition, sur le versant Sud de la pointe. — Par places dans l'Europe tempérée (Berry, Bourbonnais, Lyon, lac de Genève, cours du Danube) ; très répandu dans l'Europe méditerranéenne et dans le Nord de l'Afrique jusqu'à la péninsule Sinaïtique et jusqu'à l'Erythrée. Deux races à élytres obscurcis, *L. thermarius* TOURN. et *L. Sellae* BAUDI, se trouvent respectivement dans les sources thermales à Baden (Suisse) et à Valdieri (Piémont).

Chaetarthria seminulum PAYM. — Dans les mousses aquatiques.

Limnichus pygmaeus STURM. — A la surface du sable humide, assez commun.

Georyssus crenulatus ROSSI. — Comme le précédent et également commun.

Heterocerus hispidulus KIESW. — Dans le sable humide, un seul individu.

H. maritimus GUÉR. — Comme le précédent, avec les *Dyschirius* et les *Bledius* ; assez commun. — Espèce normalement halophile, abondante surtout dans la tange des estuaires et des rivières maritimes.

Atomaria gutta STEPH. — *rhenana* KR. — Au pied des plantes, sur le sol sablonneux.

Corticaria truncatella COM. — Comme le précédent.

Coccinella undecimpunctata L. — Un individu capturé accidentellement ; espèce spéciale au bord de la mer.

Hippuriphila Modeeri L. — Un individu, dont la présence est due aux nombreux pieds d'*Equisetum* qui croissent sur les terrasses de la falaise.

Longitarsus piciceps STEPH. — Un individu, probablement tombé des pâtures du sommet de la falaise, dans lesquelles abonde le *Senecio jacobaea*.

L. parvulus PAYK. — Cette petite Altise, dont la plante nourricière est encore inconnue, est apparue cet été en grand nombre sur le littoral du Boulonnais, même sur les plages dépourvues de toute végétation ; l'extrême sécheresse a dû la chasser de l'intérieur des terres, et le vent d'Est favoriser sa migration vers la côte.

Otiorrhynchus rugifrons GYLH. — *Dillwyni* STEPH. — Endroits secs, au pied des plantes. — Terre-Neuve (importé ?) ; Islande ; littoral de la Norvège à partir du cap Nord, côte suédoise du Bohusland et du Halland, île de Gottland, toutes les Iles Britanniques, Jersey, tout le littoral de la France de Dunkerque à Belle-Ile (1). — Espèce à répartition des plus intéressantes ; sa dispersion actuelle est bien difficile à expliquer si l'on admet, comme le font encore beaucoup de savants, que l'extension glaciaire pléistocène a eu comme conséquence l'anéantissement complet de toute faune terrestre dans le Nord de l'Europe.

Trachyploeus bifoveolatus BECK. — Avec le précédent, un seul individu.

Sitona flavescens MARSH., **lineatus** L. et **sulcifrons** THUNB. — Sur la terre au pied des plantes basses, le premier notamment en grand nombre au pied du *Trifolium fragiferum*.

Ceuthorrhynchidius Dawsoni CH. BRIS. — Au pied des petites touffes isolées du *Plantago coronopus* : assez commun. — Irlande, côte occidentale et méridionale de la Grande-Bretagne, îles de Man, de Wight et de Jersey, littoral du Finistère, du Morbihan et de la Loire-Inférieure, Provence (Hyères et Fréjus), Espagne centrale, côte occidentale du Maroc.

Apion trifolii L. — Avec les précédents.

(1) La petite forme littorale que j'ai en vue et qui pour moi est proprement le *rugifrons* GYLH., est très constante et varie fort peu de la Norvège à la Bretagne ; les insectes indiqués sous le même nom des Alpes Suisses et Françaises, des Pyrénées et du Plateau Central de la France appartiennent, sinon à une espèce distincte, au moins à une race très caractérisée et qui mérite d'être cataloguée à part.

Cette brève énumération comprend quatre ou cinq espèces jusqu'à présent inconnues dans le Nord de la France, ce qui, pour des recherches aussi écourtées, constitue déjà un résultat honorable. En dehors de cet intérêt statistique un peu secondaire, il y a lieu de revenir sur la composition des faunes aquatique et ripicole de la falaise de la Rochette : ces faunes sont en effet remarquables par la curieuse association qu'elles présentent d'espèces d'eau douce et d'espèces à tendances halophiles prononcées.

Les *Bembidion* sont représentés, non par les espèces caractéristiques des terrains salés, mais par celles qui admettent, sans le rechercher exclusivement, le voisinage de la mer. Des trois *Dyschirius*, l'un (*arenosus* STEPH.) est franchement halophile ⁽¹⁾ ; les deux autres préfèrent le bord des eaux douces. Par contre les *Bledius*, dont ils font leur proie, sont tous trois des espèces des sables de l'intérieur, alors que quatre ou cinq types halophiles du même genre prospèrent dans les sables et vases saumâtres du littoral entre Calais et l'embouchure de la Somme. L'*Heterocerus maritimus* est d'habitude propre à la tange des estuaires ; l'autre espèce du même genre (*hispidulus*), assez éclectique, recherche plutôt l'eau douce. Parmi les aquatiques, les formes d'eau douce prédominent, et il est naturel qu'il en soit ainsi, l'influence des embruns étant trop discontinue pour modifier d'une manière appréciable la composition de l'eau. Cependant l'une des espèces trouvées dans les sources de la Rochette, *Philhydrus halophilus* BED., vit habituellement dans les eaux saumâtres et même dans les mares et fossés légèrement sursalés. A titre de renseignement, il est intéressant d'ajouter que le Crustacé sauteur *Talitrus*, abondant autour des suintements du pied de la falaise, remonte par individus isolés jusqu'aux terrasses supérieures. Mais, en résumé, dans cette pénétration mutuelle de la faune saline et de la faune d'eau douce, cette dernière l'emporte de beaucoup comme nombre d'espèces.

Au point de vue qui nous occupe, l'exploration de la falaise du Boulonnais est d'ailleurs à peine entamée ; de nouvelles recherches, entreprises sur des points différents, à d'autres époques de l'année et en des saisons moins exceptionnelles que l'été 1911, multiplieront le nombre des insectes observés, et réserveront certainement de nouvelles surprises.

(1) Sauf exceptions toutefois dans le Sud-Ouest de la France, notamment à Bayonne (étangs côtiers !) et à Dax (sables de l'Adour !).

PLANCHE I.

EXPLICATION DE LA PLANCHE I.

Sphégides de l'île de la Réunion.

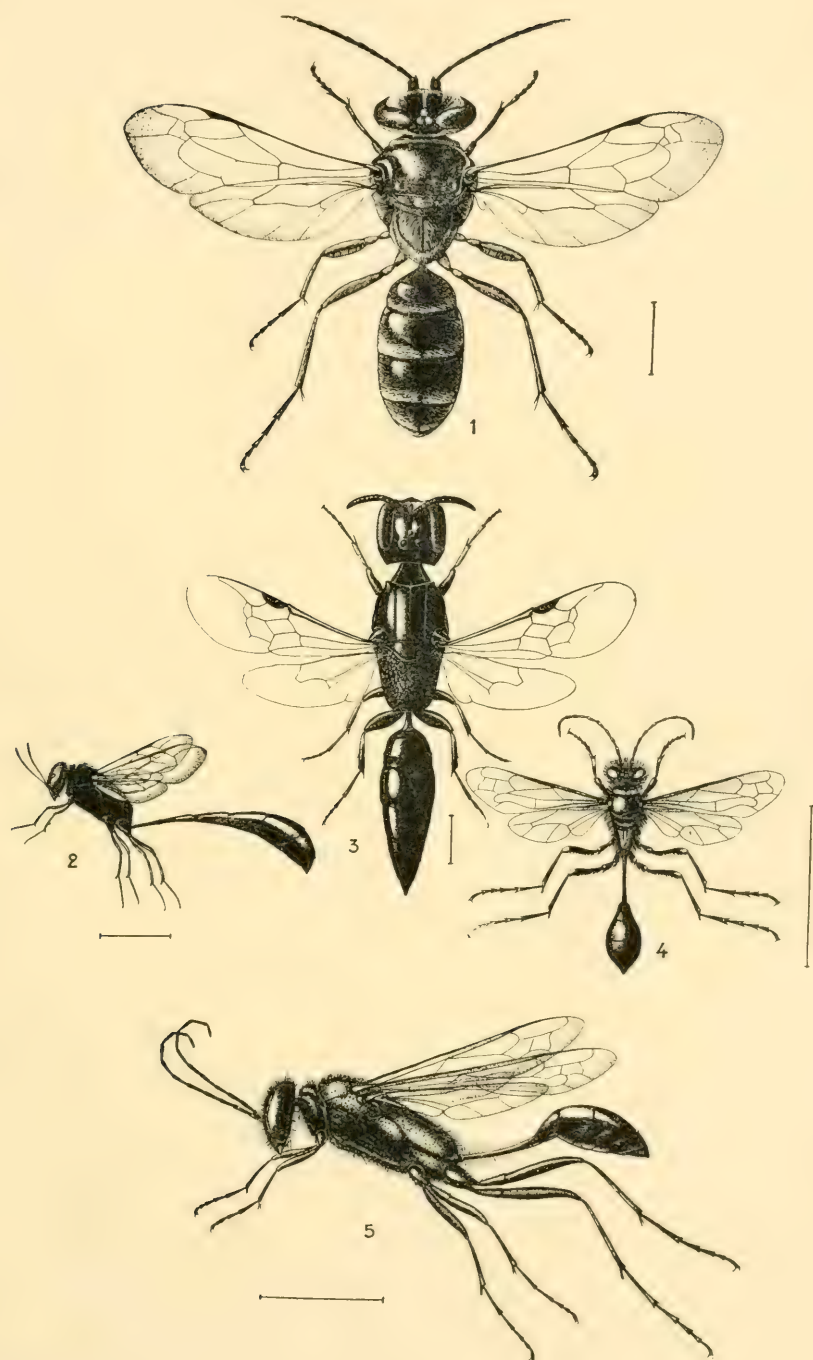
FIG. 1. — *Pison argentatum* SHUCKARD.

FIG. 2. — *Trypoxylon scutifrons* SAUSS.

FIG. 3. — *Passatceus dorsalis* KOHL.

FIG. 4. — *Sceliphron hemipterum* FABR.

FIG. 5. — *Sceliphron violaceum* FABR.



Lecerf del.

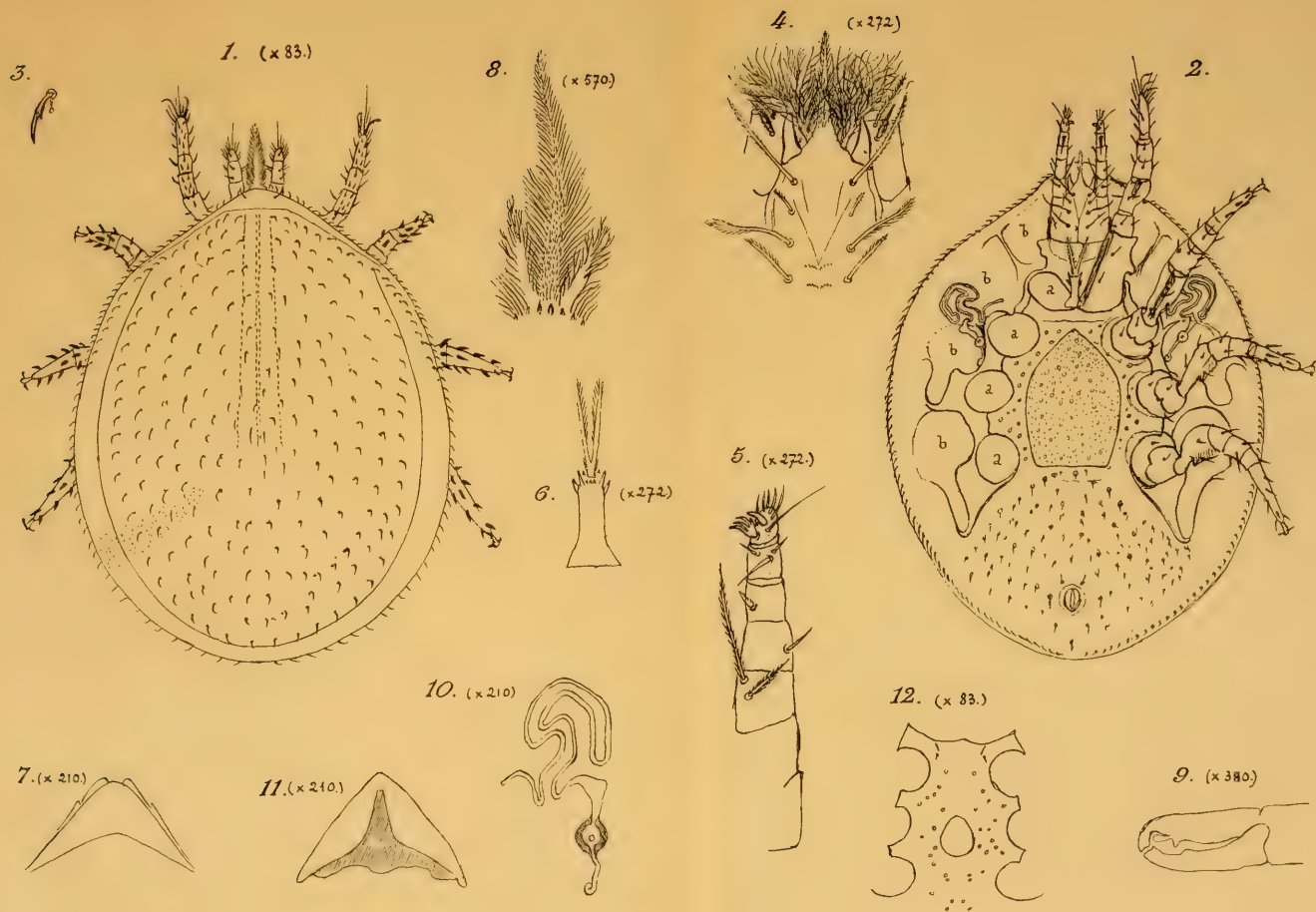
Sphégides de la Réunion

PLANCHE II.

EXPLICATION DE LA PLANCHE II

Cilliba bordagei OUDMS.

- FIG. 1. — Femelle vue de dessus.
FIG. 2. — La même, vue de dessous.
FIG. 3. — Un poil dorsal.
FIG. 4. — L'hypostome, accompagné du premier article de chacun des deux palpes.
FIG. 5. — Le palpe gauche, vu de dessous.
FIG. 6. — Le tritosternum ou mentum.
FIG. 7. — Le tectum, vu de dessous.
FIG. 8. — L'épistome, vu de dessous.
FIG. 9. — La pince d'une mandibule.
FIG. 10. — Le pérित्रème et le stigmate gauche, vus de dessous.
FIG. 11. — Le tectum, vu de dessus.
FIG. 12. — La plaque sternale et la plaque génitale du mâle.
-



Oudemans del.

Arend L. HAGEDOORN

(Verrières le Buisson).

LES FACTEURS GÉNÉTIQUES

DANS LE DÉVELOPPEMENT DES ORGANISMES

L'étude des divers facteurs qui coopèrent au développement des organismes, la Biomécanique (*Entwicklungsmechanik*), ne paraît pas jouir en France de la popularité qu'elle a dans les autres pays. Il semble que l'esprit français préfère, en Biologie, comme en Médecine d'ailleurs, le raisonnement à l'expérience. On n'a, à l'appui de cette opinion, qu'à ouvrir une demi-douzaine de publications périodiques françaises, anglaises, allemandes et américaines, et à voir la proportion relative de travaux se basant sur l'expérience.

Pour cette raison, il n'est pas étonnant qu'une nouvelle branche de cette science : l'étude d'une catégorie spéciale de facteurs coopérant au développement des organismes, ceux qui sont transmis dans le germe et ne proviennent pas du milieu, la génétique, soit restée presque inaperçue en France. Tandis qu'en Angleterre, en Allemagne, aux États-Unis, on compte par douzaines les biologistes qui ont fait des études sérieuses à ce sujet, il n'y en a en France que quelques-uns, d'ailleurs des plus connus (COUTAGNE, GUYENOT, de VILMORIN).

La littérature spéciale est par suite presque entièrement allemande ou anglaise et très mal connue en France. Et il ne me paraît pas que le dernier Congrès de Génétique, qui vient d'être tenu à Paris même, ait contribué beaucoup à remédier à cet état de choses, à en juger par différentes publications françaises du reste. Les Génétistes les plus éminents y ont parlé dans leur propre langue et, actuellement, les comptes rendus n'ont pas encore paru. Ce même congrès nous a d'ailleurs montré, par les objections faites aux mendéliistes, en particulier par MM. GARD et BELLAIR, combien cette étude était peu comprise en France. Dans le cours de 1911 divers articles de MM. LE DANTEC, GUYENOT et LANDRIEU ont paru dans

un journal de diffusion scientifique, expliquant la génétique aux lecteurs et critiquant la généralisation des théories mendéliennes au point de vue néo-lamarckien.

Il m'a paru intéressant, non pas de répondre à la critique de ces messieurs qui ne semblent pas tous connaître la génétique par expériences personnelles, mais plutôt d'exposer ce qu'elle est à mon avis, et quelles sont les généralisations qui découlent de l'étude des facteurs transmis dans le germe, au point de vue du développement ontogénétique. Pour rendre justice aux trois auteurs cités je commencerai par exposer le « Mendélisme » avec ses lois et ses généralisations, tel qu'ils semblent le connaître, tel qu'on le connaissait il y a peu d'années, et tel qu'il est connu par des auteurs ayant fait des travaux sérieux sur les facteurs génétiques.

« Un organisme est une mosaïque de caractères-unités, qui sont » des unités physiologiques indivisibles. L'hérédité mendélienne » est une espèce d'hérédité particulière et les cas qui la suivent » sont ceux qui se rapportent aux règles ci-dessous :

» Un hybride entre deux formes ressemble absolument à l'une de » ces formes, ayant le caractère dominant, le caractère de l'autre » parent étant récessif. Un hybride produit deux espèces de » gamètes, les uns du type paternel, les autres du type maternel, » et c'est pour cette raison que l'accouplement de deux hybrides » donnera des individus des types dominant et récessif dans la » proportion de 3 : 1. Quand il y a deux paires de caractères en » jeu, il y aura quatre sortes de gamètes produites par l'hybride » parce que la répartition des caractères dominants et récessifs de » la deuxième paire se fera indépendamment de celle de ceux de » la première ; alors, en accouplant deux hybrides pour deux » paires de caractères on obtient quatre formes dans la proportion » de 9 : 3 : 3 : 1. Quand, au contraire, les hybrides sont » intermédiaires entre les parents, les gamètes ne sont pas purs et » nous avons affaire à une espèce d'hérédité non-mendélienne, » ayant un autre nom. Ces hybrides reproduiront leur type » hybride et ne donneront plus les formes originelles dans leur » descendance. Tels sont les cas des hybrides entre espèces, des » hybrides unisexuels, des hybrides entre races humaines etc. » Les caractères-unités ou les déterminants pour ces caractères- » unités sont seuls responsables de la nature ultérieure de » l'individu ».

Tout ceci représente peut-être encore la façon de voir de certains mendéliens et je veux bien avouer qu'il est facile de critiquer une conception aussi naïve. En tout cas, cela ne correspond nullement à ma façon de comprendre les choses.

Je vois d'abord, avec LE DANTEC, le grave danger de l'emploi du mot « déterminant » pour désigner les facteurs génétiques. Quand je me suis moi-même quelquefois servi de ce terme, c'était parce qu'il était d'usage courant dans la littérature « mendélienne », et qu'il était convenu que nous l'employions dans un sens différent de celui qui lui avait été donné par WEISMANN. Je reconnais maintenant qu'il est inadmissible d'employer un nom sous lequel on connaît quelque chose de bien défini pour un tout autre objet. Les déterminants de WEISMANN sont des corpuscules hypothétiques, de nature protoplasmique, qui se multiplient dans le plasma germinal par bipartition, et dont chacun détermine une petite partie bien définie de l'organisme. D'après WEISMANN, ces déterminants sont rattachés à la partie déterminée par des liens réciproques ; ce sont, pour ainsi dire, permettez-moi l'expression, des « bons » pour des organes.

Notre conception des facteurs génétiques est toute autre. D'abord, ces facteurs ne déterminent nullement chacun son caractère. Je ne dis pas que parmi les nombreux auteurs qui ont « fait du mendélisme » il n'y en ait pas qui admettent tout à fait le point de vue weismannien. Mais, d'autre part, je suis heureux de constater que je ne suis pas le seul généticien biomécaniste (BAUR, JOHANNSEN). Dans le développement d'un organisme, il y a nécessairement une coopération entre les divers facteurs du milieu (non-génétiques) et ceux de toute autre nature qui sont transmis dans le germe (génétiques). A mesure qu'il devient plus compliqué, l'organisme en voie de développement subit l'influence de nouveaux facteurs de l'une et de l'autre catégorie. Prenons comme exemple le développement d'un œuf d'oursin ; on le voit d'abord se partager en deux, puis en quatre, puis en huit cellules, il arrive un moment où, dans cet amas de cellules, une cavité centrale se produit. Pourquoi cette cavité se forme-t-elle ? Il faut admettre que cela ne se produit pas sans cause ; il existe un facteur quelconque qui force les cellules à s'arranger à la surface du petit amas qui constitue la morula. Il nous importe peu de savoir si nous avons affaire à un facteur de milieu ou à un facteur héréditaire. Pourquoi ce facteur, que nous devons supposer d'être là n'a-t-il pas fait sentir son influence plus tôt ?

La réponse est bien simple ; lorsqu'il n'y avait que huit ou seize cellules elles étaient toutes à la surface, et la cause obligeant les cellules à rechercher la surface de la petite agglomération ne pouvait avoir une influence marquée qu'au moment où par des divisions répétées, le nombre des cellules était devenu assez élevé, pour que certaines d'entre elles puissent se trouver à l'intérieur de la morula. On conçoit de la même manière, pourquoi des causes préexistantes, soit à l'intérieur des cellules, soit dans le milieu ambiant, ne peuvent élargir un tube digestif primitif en estomac, qu'après que ce tube a été formé. En continuant ainsi, de nouveaux facteurs agissant sur ce qui résulte de l'action réciproque de divers autres, produiront un résultat qui sera à son tour modifié par des facteurs entrant en jeu après coup et, dans ce développement graduel dont nous sommes témoins chaque jour, les facteurs du milieu jouent un rôle aussi important que ceux transmis par le germe.

Il est très facile de supposer le cas d'un mélange de divers produits chimiques dans un tube ; au début aucun changement ne se manifeste, mais, sous l'influence de quelque agent extérieur, agitation du tube par exemple, le produit B pourra agir sur A, donnant un nouveau corps X, lequel X, influencé par le produit C et aussi par une température élevée se transformera en un nouveau corps Y et ainsi de suite. Nous pouvons aussi comparer la façon dont les divers facteurs (génétiques et non-génétiques) agissent réciproquement dans le développement ontogénétique d'un organisme, avec la construction d'une tour d'église. On commence en premier lieu par établir les fondations et ce n'est qu'ensuite qu'on bâtit les murs. Pour ces murs, on utilise de grandes pierres taillées et puis des briques ; mais on ne peut employer des briques que lorsque les murs ont atteint une certaine hauteur. Enfin, ce n'est que lorsque la partie en brique est terminée que l'on peut poser la charpente du toit en bois, et ce n'est qu'en dernier lieu qu'on recouvre celle-ci d'ardoises. Il va sans dire que quel que soit le nombre d'églises construites par un architecte, il ne peut employer ses matériaux que dans l'ordre énuméré.

Envisagée ainsi, la génétique a donc peu à faire avec les idées de WEISMANN. Au contraire, les faits constatés à la suite de l'étude des différents facteurs, génétiques et non-génétiques constitue une réfutation complète des idées de WEISMANN. Les héritiers de

WEISMANN, ce sont de nos jours les néo-lamarckiens. La seule différence fondamentale entre l'opinion de ceux-ci et les idées de WEISMANN, résulte, à mon avis, dans le fait que ces dernières sont beaucoup mieux élaborées et, par suite, plus facilement reconnues comme fausses.

Ce que je viens de dire peut paraître paradoxal, mais il m'est facile de le prouver. WEISMANN est toujours cité comme le grand détracteur du lamarckisme, car il a démontré autrefois que les assertions faciles des lamarckiens étaient sans valeur. Mais on oublie trop que les théories weismanniennes conduisent nécessairement, et ont conduit WEISMANN lui-même, à l'idée de l'existence de liens réciproques entre le plasma germinal et les organismes qui en résultent.

WEISMANN, de même que les néo-lamarckiens, ne considère pas assez l'influence exercée par le milieu sur le développement de chaque individu. Le raisonnement lamarckien est à peu de chose près le suivant : « Nous voyons les êtres les plus divers admirablement adaptés aux circonstances dans lesquelles ils vivent. Il faut bien admettre qu'ils ne sont pas créés comme cela ; ils doivent donc avoir acquis les qualités qu'ils possèdent dans le cours de leur développement phylogénétique ; il est évident que ces qualités les adaptent admirablement au milieu dans lequel ils vivent ; donc le milieu doit agir d'une manière ou d'une autre sur le patrimoine héréditaire. Et ils se sont mis à spéculer sur la façon la plus probable dont le milieu doit agir. WEISMANN a, pour cela, inventé sa sélection germinale ; lorsqu'un organe se développe un peu plus que d'ordinaire, les déterminants (ou parties de déterminants) qui correspondent à cet organe dans le plasma germinal, et qui sont toujours maintenus en rapport avec lui, sont un peu plus nourris ; ils peuvent, soumis à des conditions favorables, se développer aux dépens d'autres déterminants, ce qui les rend encore plus forts et leurs descendants dans le plasma germinal des générations suivantes auront de cette façon l'organe en question plus développé. De la même manière, il a pu donner un semblant d'explication au fait (d'ailleurs jamais constaté expérimentalement) que les organes qui ne servent plus disparaissent. Pour les néo-lamarckiens il est de toute évidence que la constitution du germe détermine les qualités de l'individu ; leur idée de l'unité de l'être vivant entraîne fatalement la nécessité d'une réciprocité des liens entre cette constitution et les

qualités qui en découlent. Il paraît absolument indiqué de soumettre à l'épreuve expérimentale une question aussi importante ; d'essayer par exemple, de produire dans des conditions rigoureusement scientifiques l'influence du milieu sur le patrimoine héréditaire. On se demande parfois pourquoi les quelques expériences tentées dans ce but ont l'air si peu approfondies. C'est, à mon avis, parce que l'esprit lamarckien n'éprouve nullement le besoin de posséder des preuves scientifiques incontestables pour croire au dogme de la réciprocité de relations entre le germe et l'organisme. D'ordinaire les auteurs, porte-paroles du néo-lamarckisme s'expriment d'une façon très générale et dans des termes très amples. On pourrait presque dire que, pour être lamarckien, il faut une tournure d'esprit toute spéciale et nullement portée vers l'expérimentation. C'est peut-être au fond une question de race, et la personne qui me disait que n'étant ni Parisien ni Viennois, je n'arriverais jamais à comprendre l'esprit lamarckien, avait sans doute un peu raison. Les bases sur lesquelles s'appuient les théories lamarckiennes, comme celles de WEISMANN, d'ailleurs, ne sont pas de nature expérimentale. Ou bien ce sont des jeux de mots, comme lorsqu'on fait commencer une génération à la naissance, au lieu de partir du moment de la conception ; ou bien ce sont des preuves de nature inductive, des observations faites chez les animaux domestiques, par exemple, dans lesquelles le plus souvent la justesse du point de départ reste à prouver. Il y a un exemple typique que j'ai trouvé cité chez divers auteurs, et que j'ai toujours considéré comme une illustration frappante d'un cas dans lequel une particularité observée chez tous les animaux d'un groupe, qualité qui aurait été facilement prise comme étant de nature héréditaire, est néanmoins produite chez chaque individu par des causes bien définies dues au milieu et répétées chez chacun d'eux. Néanmoins le cas est toujours cité en faveur de la conception lamarckienne. Le lecteur pourra en juger :

« CATTANEO a eu l'idée d'étudier des animaux domestiqués depuis
» la plus haute antiquité, les chameaux et les dromadaires, et a émis
» l'hypothèse, déjà formulée par BUFFON, que leur bosse et les
» callosités de leurs genoux doivent leur origine aux charges que
» l'on a l'habitude de leur faire porter et à l'attitude spéciale qu'on
» leur fait prendre en les forçant à s'agenouiller. Il rapporte que le
» célèbre voyageur PRJEVALSKY a tué, en Asie centrale, deux
» chameaux sauvages, ou plutôt redevenus sauvages, qui n'avaient

» pas de callosités et dont la bosse était moitié moins grande qu'habituellement. Or, les bosses et les callosités sont héréditaires et non acquises par chaque génération à nouveau ».

Il paraît que pour un esprit lamarckien tout ceci prouve l'hérédité des adaptations personnelles au milieu. Je veux bien avouer que d'aucune façon je ne pourrais comprendre cette façon de voir.

Comme je l'ai déjà dit plusieurs fois, les néo-lamarckiens ne considèrent pas assez l'influence qu'exerce le milieu sur chaque individu. Pour WEISSMANN et les lamarckiens tout est dans le germe. Le milieu, pour eux, peut bien agir sur les types, mais seulement en changeant chaque génération un petit peu, et en modifiant le plasma germinal d'une quantité correspondante; de cette façon le milieu n'agit que par l'intermédiaire des germes. Mais il est facile, dans quelques cas, de prouver que son action qu'on ne croyait effective qu'au bout de longues générations, et en admettant l'accumulation des petits changements personnels, est en réalité beaucoup plus grande, et qu'à chaque génération, chaque individu est à nouveau impressionné, et adapté à ce même milieu. Tel est par exemple le cas des oiseaux dans les régions inhabitées et qui n'ont pas la peur instinctive de l'homme que possèdent les mêmes espèces en d'autres régions. Comme aucun oiseau n'était sauvage au début sur ces îles inhabitées, on ne pouvait admettre qu'une sélection quelconque aurait pu avoir un effet dans un si court laps de temps, et on avait tendance à croire que la peur de l'homme, acquise par les premiers qui avaient fait sa connaissance se transmettrait aux descendants par voie héréditaire. Mais il y a néanmoins une troisième possibilité, c'est d'admettre à priori qu'aucun animal n'a une peur innée de l'homme, et que cette peur, qui rend de si grands services pour la conservation des espèces, est acquise personnellement par chaque individu, par imitation et par expérience. La preuve que cette interprétation des faits est correcte est facile à démontrer. On sait que les animaux les plus divers d'espèces naturellement les plus sauvages, n'acquièrent jamais leur peur de l'homme si on les habitue d'un âge très jeune de vivre en sa compagnie. Le geai est peut-être notre oiseau le plus farouche, néanmoins, pris au nid, les jeunes élevés par l'homme deviennent plus familiers que nos pigeons domestiques. On a vu des fouines, apprivoisées dès le bas âge, vivre en complète liberté dans une maison, en sortir à volonté, et même s'y reproduire.

De même on a prétendu que les animaux domestiques sont devenus graduellement plus familiers dans le cours de longues générations, il n'en est rien : il y a simplement des espèces aptes à être domestiquées et qu'il suffit de capturer très jeunes pour en faire des animaux domestiques. Tels sont tous les canards, quelques faisans, les éléphants, les bovidés et équidés, certains pigeons, tous les corvidés, etc.

Il y a d'un autre côté, plusieurs espèces animales que n'importe quel nombre de générations à l'état de captivité ne peut jamais rendre complètement familiers.

Tel sont le rat noir (*Mus rattus*), le renard et quelques faisans. Il y a beaucoup plus de mœurs animales qu'on ne croit, chant des oiseaux, nidification, etc. qui n'atteignent le degré que nous connaissons que par imitation. La difficulté que présentent ces mœurs au point de vue de l'évolution est beaucoup moins grande qu'on ne croit. DARWIN et WEISMANN ont cru devoir inventer pour cela une sorte de sélection spéciale, la sélection sexuelle.

Il est impossible de concevoir l'intérêt que peut avoir le chant d'un oiseau dans sa lutte pour la vie ; il paraît d'ailleurs, d'après des recherches ingénieuses (MORGAN), que le chant spécial qu'ont beaucoup d'oiseaux est acquis par chaque individu, à nouveau, par imitation. Un bouvreuil chante comme un bouvreuil, parce que son père chantait de même, mais si on l'élève loin de son père et qu'on lui fait entendre le chant d'un serin ou « die Wacht am Rhein », il fera le serin ou l'Allemand toute sa vie. Un couple de tourterelles des bois, espèce qui construit son nid sur des branches d'arbustes, élevé par des pigeons voyageurs dans une volière, n'a nullement hésité à commencer son nid dans une petite boîte analogue à celle employée par ses compagnons de captivité.

J'ai toujours parlé du développement comme le résultat de l'action combinée de deux sortes de facteurs ; les facteurs inhérents dans le germe (génétiques) et les facteurs provenant du milieu. Est-il vrai que cette distinction peut être faite ? Nous avons vu que WEISMANN considérait le développement d'un être comme seulement dû à ses déterminants protoplasmiques, se propageant dans le « Keimplasma ». D'autre part, Oscar HERTWIG considère le développement comme résultant uniquement des réactions d'un germe non différencié aux conditions rencontrées pendant le cours du développement.

La question se pose ainsi : est-ce que dans le germe d'un individu il n'y a qu'un seul facteur spécifique, dirigeant le développement d'une telle façon qu'un individu de son espèce en résulte, ou est-ce qu'il y en a plusieurs, et si oui, quelle est leur nature ?

On reproche aux mendéliens de faire intervenir un nouveau facteur chaque fois que le résultat d'une expérience ne cadre pas avec ce qu'on attendait. Il semble au premier abord difficile à admettre que l'on peut chez une seule espèce, analyser un nombre assez élevé de facteurs génétiques. Quelques auteurs croient qu'en analysant les différences observées entre plusieurs races, on conclut d'après la proportion dans laquelle se trouvent diverses formes dans les générations résultant d'un croisement, combien il y a de facteurs en jeu et quelles sont leurs propriétés. En réalité dans chaque analyse germinale bien faite, aboutissant à la preuve de l'existence de plusieurs facteurs, on doit, pour chacun d'eux, se rendre compte de la différence manifestée entre des individus de deux groupes ; les uns possédant le facteur, les autres en étant dépourvus. Et il faut étudier sur des groupes aussi différents que possible, afin de constater l'influence de ce facteur particulier, dans des combinaisons différentes avec d'autres facteurs déjà connus. Enfin il faut pour chaque facteur en jeu, voir si vraiment la répartition de celui-ci sur la moitié des gamètes d'un individu impur pour ce facteur se fait indépendamment de la répartition des autres. Le seul moyen de s'en rendre compte est de faire autant de groupes d'individus hétérozygotes pour deux facteurs qu'il y a de paires de deux facteurs à concevoir, et il faut analyser ces individus en les accouplant à des autres manquant des deux facteurs en question. C'est en procédant ainsi que j'ai pu étudier neuf facteurs indépendants, influençant la couleur de la robe chez la souris, et cette étude a nécessité l'élevage de près de sept mille bêtes ⁽¹⁾.

LE DANTEC compare l'organisme avec les facteurs génétiques qui ont coopéré à son développement à l'homme aux trente-six gilets qu'il peut ôter sans trop se gêner. Il prétend qu'une souris pourrait aisément se passer de tous ces facteurs étudiés, sans néanmoins cesser d'être une souris. D'abord, ce n'est pas vrai, même dans ce cas particulier. Une souris complète, c'est-à-dire une souris sauvage,

(1) The Genetic Factors in the Development of the Housemouse. *Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre*, 1911. Bd. VI, p. 97-136.

peut se «dévêtir» de trois ou quatre facteurs bien étudiés chez son espèce. Qu'est-ce qu'il reste ? Une souris, il est vrai, mais une souris bien misérable, incapable de se mouvoir que dans des cercles de cinq centimètres de diamètre, une souris d'une couleur crème très pâle, tachetée de blanc, aux yeux non pigmentés. Est-ce que ces facteurs génétiques sont aussi indifférents à la souris, que les trente-six gilets au monsieur du Cirque ?

Il existe une certaine tendance à se figurer que les facteurs génétiques sont toujours de nature un peu superflue, que les « caractères » qu'ils « déterminent » sont des caractères d'ornement. D'abord, tous les facteurs génétiques étudiés jusqu'à ce jour ne sont pas d'une telle nature. Certains d'entre eux seraient absolument indispensables aux individus s'ils n'étaient pas assistés par l'homme. Il existe beaucoup de formes qui ne peuvent vivre qu'à l'état cultivé, et dont la dépendance résulte de la perte d'un seul facteur. Telles sont par exemple les races de poules non couveuses, les formes de pavot et de lin qui n'ouvrent pas leurs capsules pour laisser échapper les graines, les souris valseuses, les pigeons culbutants et nombre d'autres. Mais comme ces formes sont viables dans certaines circonstances (assistance de l'homme), on peut encore étudier les facteurs génétiques dont l'absence distingue ces formes des normales. Mais, parce que, comme je l'ai déjà dit, on ne peut étudier un facteur génétique qu'en comparant au moins deux individus, au développement d'un seul desquels le facteur a coopéré, l'étude des facteurs génétiques est nécessairement limitée à ceux pour lesquels cette condition peut être remplie. Quand un certain facteur génétique est présent chez tous les individus, et qu'il est impossible de trouver des individus manquant de ce facteur, on ne peut l'étudier. Cela limite notre champ d'étude. Quelquefois il est possible de trouver une forme (soit une autre espèce ou une forme dérivée de la première) qui manque du facteur en question, mais il y a des facteurs (et ils sont nombreux) qui ne pourraient manquer sans empêcher le développement de l'organisme. Quand nous avons affaire à un facteur indispensable pour la production du pigment (facteur génétique ou non-génétique) les individus, au développement desquels ce facteur ne coopère pas, sont néanmoins parfaitement viables et comparables aux autres. Si, au contraire, un facteur est indispensable pour le développement de l'œuf, ou de la tête, il est facile de concevoir que des germes qui ne le contiennent pas ne peuvent pas produire des

individus viables. Il faut donc pour qu'un facteur génétique puisse être étudié, qu'il ne soit pas indispensable à la vie de l'individu, et c'est à cause de cette restriction que la plupart des facteurs génétiques étudiés jusqu'à ce jour, sont d'une telle nature que leur présence ou leur absence ne donne pas une différence d'importance vitale chez les individus dans les conditions dans lesquelles ils se trouvent. Mais j'ai déjà cité quelques exceptions, quelques cas où l'on a pu étudier des facteurs génétiques absolument nécessaires pour la fertilité d'une espèce, facteurs que l'on ne peut pas considérer comme étant de pur ornement. Dans les *Matthiola* encore, on connaît un facteur génétique qui, présent chez toutes les plantes à fleur simple et parfaitement fertiles, est absent chez toutes les plantes à fleur double, qui sont complètement stériles. On ne peut donc obtenir des plantes à fleurs doubles qu'en semant les graines produits par des individus à fleurs simples, hétérozygotes pour le facteur en question. Un cas analogue est connu chez des maïs, des individus stériles naissant de plantes normales. Probablement la production de femelles stériles chez certaines races de chèvres rentre dans le même cas ; il existe des parents donnant toujours un certain pourcentage de jeunes stériles (hétérozygotes) et d'autres n'en donnant jamais (homozygotes). Il est même fort probable (mais ici on ne pourra jamais avoir des preuves positives) qu'il existe chez les poules un facteur nécessaire pour la continuation du développement du germe à un stade correspondant à environ dix jours d'incubation et ce facteur manque parfois dans un certain nombre de gamètes produits par quelques individus. On observe en effet qu'il y a des mâles, dont les poules ne donnent jamais des œufs « malfécondés » et d'autres qui en produisent plus ou moins (la proportion variant nécessairement selon la proportion de femelles homozygotes et hétérozygotes). Ce qui est vrai pour les facteurs génétiques s'applique d'ailleurs naturellement aux facteurs non génétiques qui coopèrent au développement. On ne peut les étudier qu'en les variant, ou en les éliminant complètement. C'est ce qu'on fait en biologie expérimentale : pour étudier l'influence qu'exerce la gravité sur le développement des plantes, on les soustrait à ce facteur en les faisant tourner continuellement autour d'un axe horizontal ; pour étudier l'influence de la lumière, on cultive les organismes dans l'obscurité complète, ou bien, s'il s'agit d'étudier l'influence qu'a la direction des rayons lumineux, on fait tourner l'organisme autour

d'un axe placé à angle droit par rapport à la direction des rayons, le soustrayant de cette façon à l'influence de ce facteur. C'est le seul moyen d'étude à notre disposition, exactement comme dans les cas des facteurs génétiques.

Mais dans l'étude de ces deux catégories de facteurs, il y a cette différence, importante à retenir, que les facteurs non génétiques, gravitation, température, pression atmosphérique, constitution de la nourriture, lumière, direction des rayons lumineux, etc. sont presque tous de nature telle qu'on peut les atténuer dans leur action, ou même les supprimer complètement, à tous moments et à volonté, c'est pourquoi la physiologie animale et végétale a fait de si grands progrès, tandis que dans le cas des facteurs génétiques nous sommes obligés d'attendre patiemment qu'un facteur soit perdu, pour pouvoir juger de sa nature. Il nous est impossible, dans l'état actuel de nos moyens, d'éliminer à coup sûr et à volonté un facteur génétique quelconque. Et quant à ce qui concerne la possibilité d'atténuer un de ces facteurs, on sait maintenant, d'après les travaux de Johannsen, que la variation observée dans l'action des divers facteurs génétiques ne découle que des variations dans l'amplitude des facteurs du milieu agissant au même temps, et que la sélection basée sur de telles modifications dans un groupe d'individus homogène relativement aux facteurs génétiques n'a aucun résultat. Les facteurs génétiques sont présents ou non, et, à ce point de vue, ils sont comparables à des microbes; l'hypothèse curieuse a d'ailleurs été émise, à la fois par les frères SIMPSON, éleveurs bien connus de l'Illinois, et par le Professeur LE DANTEC, que les facteurs génétiques ne sont tout simplement que des microbes de différentes espèces, influençant le développement.

Il est bien prouvé maintenant, et je ne crois pas que beaucoup de personnes en doutent encore, que l'influence qu'exerce la constitution du germe sur le développement, et par suite sur les qualités, et les caractères de l'individu qui en résulte, ne découle pas de la présence dans ce germe d'un seul constituant ou matière spécifique, mais bien de plusieurs. On a vu que deux lapins se développant dans les mêmes conditions de milieu, nés, par exemple, d'une seule mère peuvent néanmoins différer d'une manière frappante. L'un peut appartenir à la race angora, et être blanc avec des poils à croissance continue; l'autre peut être coloré et à poil ras. On sait, d'autre part, qu'il existe des familles entières, les unes ne donnant que des individus

blancs et à poil long, les autres, en des conditions de milieu identiques, ne donnant que des individus à poil court et coloré. On pourrait croire que les germes des individus de la première catégorie ne diffèrent de ceux de la seconde qu'en une seule chose. Mais si maintenant on croise deux de ces lapins on voit que les jeunes sont tous colorés et à poil ras. Les lapins colorés à poil ras doivent donc avoir quelque chose dans leur germe que les blancs à long poil n'ont pas. Comment pouvons-nous contrôler si les cellules germinales produites par de tels hybrides renfermeront ou ne renfermeront pas ce quelque chose? Pour cela il n'y a qu'à les accoupler avec des individus ne le possédant pas, c'est-à-dire des lapins blancs à longs poils. Si les races ne différaient que dans la présence ou l'absence d'une seule chose, on aurait comme résultat de ce croisement autant de colorés à poil ras que de blancs à longs poils. En réalité, c'est quatre catégories que nous obtenons : des colorés à poil ras et à poil long, et des blancs à poil long et à poil ras, chaque catégorie étant en nombre sensiblement égal. La seule explication possible est d'admettre que les deux différences, entre poil ras et poil long, et entre poil coloré et poil blanc résultent chacune de la présence ou de l'absence de quelque chose différente dans le germe. Que savons-nous maintenant de ces facteurs génétiques?

1° Ils agissent sur le développement en l'influençant à une certaine époque, c'est-à-dire, dès que l'organisme au cours de son développement arrive à être soumis à l'influence de ce facteur. Par exemple, on sait que, chez le maïs, il y a un facteur transmissible qui, dans les graines en voie de maturation, transforme le sucre en amidon. Ce facteur a pu être étudié, parce que l'on connaît des races dans lesquelles il manque, et que l'on a pu comparer entre eux des individus des deux formes, et comme un hybride entre ces deux races ne produit que deux catégories de cellules germinales, en nombres égaux, avec ou sans ce facteur, on a pu conclure que dans ce cas la différence était uniquement due à sa présence ou à son absence. Si nous observons, dans les mêmes conditions de milieu, le développement de deux individus, l'un avec et l'autre sans ce facteur, nous voyons qu'au début le développement de ces deux plantes est identique ; après la fécondation les graines se forment, se gonflent, et se remplissent de sucre et d'autres matières nutritives. Et si la saison est assez longue et chaude ces graines mûrissent. On peut alors pour la première fois se rendre compte de la différence qui

existe entre les deux individus ; chez l'un les graines se dessèchent, se rident comme des graines de raisins, et restent à demi-translucides ; chez l'autre au contraire elles restent gonflées et cela est dû, à ce que au fur et à mesure de l'évaporation le sucre se concentre et est transformé en amidon.

Mais dans cet exemple on peut voir que le caractère d'avoir les graines gonflées d'amidon n'est pas déterminé seulement par la présence du facteur en question. Dans beaucoup de cas ce facteur peut être là, sans que le caractère se manifeste. Il peut très bien geler avant la maturité des graines et alors la différence entre les deux individus n'est plus perceptible ; de même, les plantes peuvent être détruites avant la fructification. Ces exemples sont puérils, mais néanmoins, ils expliquent bien ce que je veux démontrer, c'est-à-dire, que les caractères des organismes ne dérivent pas directement de la constitution germinale de l'individu. C'est donc pour cette raison très inexact de parler de la présence et de l'absence de "caractères-unités", lorsque l'on veut dire présence ou absence d'un certain facteur génétique, nécessaire, avec la collaboration de nombreux autres, génétiques et non-génétiques pour que dans son développement, un individu puisse montrer le caractère en question. Je dois avouer que pour certains "Mendéliens" les "caractères-unités" sont de vraies unités physiologiques, indivisibles. Je reconnais que cette erreur est beaucoup trop fréquente et j'en ai trouvé la cause en ce que beaucoup d'auteurs confondent les facteurs avec les caractères des individus au développement desquels ils coopèrent. Je le répète, il n'existe pas de "caractères-unités", dont l'organisme serait une mosaïque, mais il existe des facteurs génétiques qui eux sont de vraies unités. A la rigueur on pourrait dire avec BAER que deux individus qui ne diffèrent entre eux que parce que dans le développement de l'un coopère un facteur génétique absent chez l'autre, présentent entre eux une "différence-unité".

2^o Quand un individu n'a reçu un de ces facteurs génétiques que dans un seule des deux gamètes qui constituaient son germe, il produira, à son tour, autant de gamètes ayant ce facteur que d'autres ne le possédant pas ; et cette répartition d'un tel facteur sur la moitié du nombre des gamètes d'un individu « hétérozygote » pour ce facteur, se produit indépendamment de la répartition des autres facteurs. On peut se rendre compte de cette indépendance des facteurs génétiques chaque fois qu'on fait l'analyse d'un hybride en

l'accouplant avec un individu dépourvu des facteurs en question. Quand on croise un individu hétérozygote pour les trois facteurs A, B et C avec un autre ne les ayant pas, on trouvera qu'on pourra à trois reprises différentes partager les enfants en deux groupes, en n'envisageant qu'un facteur à la fois.

On trouvera que la moitié des enfants seulement auront le facteur A, l'autre moitié ne l'ayant pas ; on trouvera 50 % de la descendance avec et 50 % sans le facteur B ; de même il y aura autant d'individus avec le facteur C que sans ce facteur. Et comme la répartition de chacun d'eux est indépendante de celle des deux autres, on trouvera sur 8 jeunes, 1 ayant A, B et C, 1 ayant A et B, 1 ayant A et C, 1 ayant B et C, 1 ayant A seulement, 1 ayant B seulement, 1 ayant C seulement et enfin un sans A ni B, ni C.

3^e Dans le cas où le développement de l'organisme se fait de telle façon que le stade auquel un facteur génétique peut agir sur ce développement n'est pas atteint, ce facteur, bien que présent dans le germe, n'a aucune action. Quelquefois la constitution germinale elle-même est la cause de cette non-activité d'un facteur, en d'autres cas cela est dû aux influences du milieu.

Il n'est naturellement pas exact de déclarer que les organismes ne possèdent seulement dans leur constitution germinale que les facteurs transmissibles qui se manifestent au cours du développement. Nous connaissons par exemple des facteurs qui agissent sur la forme de la queue chez certaines espèces animales de telle façon, que les bêtes qui les tiennent de leur constitution germinale ont une queue de forme différente de celle des individus ne les ayant pas. Il va sans dire que, pour montrer l'absence ou la présence d'un tel facteur, il faut d'abord que l'animal ait une queue, et nous pouvons théoriquement admettre que des animaux dépourvus de queue peuvent néanmoins posséder ces facteurs en question. Quelquefois il se pourrait même qu'un facteur de telle nature, forcé de rester sans effet chez un organisme, se trouve, par croisement, placé dans un germe, constitué de façon que l'individu hybride qui en résultera se développera de manière à permettre à ce facteur d'agir. Il existe, par exemple, une race de poule complètement dépourvue de queue, et dans laquelle les facteurs génétiques s'il y en a, pouvant avoir une action modificatrice sur cette queue, sont forcés de rester inaperçus. Il a d'autres poules dont la queue habituellement dressée, est recourbée comme chez la pintade, poules qui, par suite du fait

qu'elles naissent parfois de parents normaux, sont vraisemblablement dépourvues d'un facteur présent dans les races ordinaires. Cependant le croisement de deux individus, mâle sans queue et femelle à queue recourbée, a donné des jeunes, dont tous ceux qui avaient des queues, les portaient dressées comme les individus des races communes. Il faut donc conclure que le mâle sans queue avait néanmoins, dans sa constitution génétique, le facteur modifiant le port de cet organe.

Pour citer un cas dans lequel l'incapacité pour un facteur génétique d'agir sur le développement d'un organisme est causée par les facteurs du milieu et non par la constitution héréditaire, on peut signaler les familles de primevères dans lesquelles les facteurs génétiques nécessaires pour la production du pigment n'agissent que si la température ne dépasse pas un certain maximum. Et tout le monde connaît l'exemple du Lilas dans lequel il y a au moins deux races, différant en ce que chez l'une il existe un facteur nécessaire (avec beaucoup d'autres) pour la production de couleur dans les fleurs, facteur qui manque dans l'autre race. Mais quand on force les arbustes pour obtenir une floraison hivernale en les cultivant à une haute température, et à l'obscurité, les deux formes produisent également des fleurs blanches.

Il a été d'usage chez les Mendéliens (et malheureusement il en reste encore qui emploient ces termes absurdes) de dire que dans de tels cas les » caractères » queue dressée, et couleur des fleurs, étaient à l'état « latent » dans la poule sans queue et dans le lilas blanc. Ceci résulte uniquement de la confusion souvent faite entre les facteurs génétiques et les caractères des organismes, dans le développement desquels ils coopèrent.

Pour faire du pain il faut la réunion d'un certain nombre de conditions; il faut avoir à sa disposition des choses matérielles, comme la farine, l'eau, la levure; il faut aussi que le boulanger connaisse son métier, que le four soit chauffé convenablement etc. Si un de ces facteurs indispensables vient à manquer un soir dans une boulangerie, il ne pourra pas être fait du pain.

Est-ce que pour expliquer ce manque de pain aux clients le lendemain matin, il sera plus satisfaisant, au lieu de leur dire qu'il n'y avait pas d'eau, ou que le boulanger était ivre, de raconter que le pain est bien là, mais malheureusement à « l'état latent »?

4^e Quand un individu n'a reçu un de ces facteurs génétiques que

dans un seul des gamètes qui constituaient son germe, il produira à son tour, comme nous l'avons dit, autant de gamètes ayant ce facteur que d'autres ne l'ayant pas. Ceci, c'est un fait, et non une explication. On sait que la chose a lieu, mais on ignore pourquoi. Il serait très facile de donner une explication apparente, purement spéculative ; on pourrait, par exemple, inventer une espèce d'ionisation, et imaginer des corpuscules positifs et négatifs se groupant vers les pôles de la cellule au moment de la karyokinèse ; mais à mon avis, ce procédé de construire une hypothèse n'est pas admissible. La seule manière logique de faire une hypothèse est d'essayer d'expliquer des faits en les rapprochant de ce que nous avons reconnu comme étant scientifiquement vrai.

5° La répartition des facteurs génétiques sur la moitié du nombre des gamètes, d'un individu « hétérozygote » pour ce facteur, se produit indépendamment de la répartition des autres facteurs, au point de vue desquels ce même individu est aussi « hétérozygote ».

Cette indépendance des facteurs génétiques est universelle, avec toujours la restriction, qu'elle ne peut être étudiée que pour des facteurs le permettant, c'est-à-dire qu'on ne peut se rendre compte de l'indépendance de deux facteurs que si chacun d'eux manque dans un certain nombre d'individus.

Au début du Mendélisme on n'étudiait que des cas d'hybridisation dans lesquels les deux formes ne différaient que dans la présence ou l'absence d'un seul facteur, et comme dans un tel cas, il n'y a que deux sortes de gamètes produits, la constitution de ces gamètes correspondait à la constitution germinale des parents. On disait alors parfois qu'un hybride entre deux formes produisait des gamètes « paternels » et « maternels ». C'est ce que l'on trouve encore chez quelques auteurs, c'est d'ailleurs ce que Naudin avait dit autrefois, l'indépendance de ces facteurs génétiques, qui, à mon avis, constitue la découverte fondamentale de Mendel, lui ayant échappé. Cette indépendance des facteurs génétiques nous oblige donc à admettre la « spécificité » de chacun d'eux. Ces facteurs, agissant indépendamment, forment dans les générations suivant un croisement, par suite de leur répartition sur la moitié des gamètes, une foule de types nouveaux, de constitutions germinales différentes. Parmi ces types il y en aura qui auront plus de facteurs génétiques qu'aucun de leurs parents. Supposons deux formes ayant deux cents facteurs génétiques en commun, mais dont l'une possède en plus A,

B, C, et l'autre les facteurs X, Y, Z, l'hybride de première génération possédera tous ces six facteurs, et, parmi les types des générations suivantes (qui, naturellement, auront tous les 200 premiers facteurs) il y en aura qui auront également ces six facteurs supplémentaires; quelques autres n'en auront qu'un ou deux, ou trois seulement; enfin il y aura des individus qui en seront dépourvus. Ce que nous avons surtout à retenir de ceci, c'est qu'il peut apparaître des formes plus complexes, possédant plus de facteurs génétiques que les formes déjà connues, sans que ces facteurs aient eu besoin d'être créés ou acquis du milieu.

6° On a, dans certains cas assez rares (10 à 12) constaté la perte (sans raison apparente) d'un de ces facteurs dans un gamète produit par un individu l'ayant reçu de ses deux parents. Ces cas sont les seuls cas de « Mutation » observés d'une manière scientifiquement irréprochable. Si l'on veut seulement réserver le terme « Mutation » pour les cas où sans le moindre doute une forme naît avec une constitution génétique différente de la forme lui donnant naissance, il faut rejeter la plupart des cas de « Mutation » dont la littérature abonde. Nous avons vu que des individus « hétérozygotes » pour un facteur génétique quelconque, bien que montrant dans leur développement la présence de ce facteur, ne le transmettent qu'à la moitié des gamètes qu'ils reproduisent; par suite, quand on constate qu'un individu des gamètes d'une constitution différente, on doit toujours considérer cet individu comme hétérozygote, sauf dans le cas où l'on a pu faire l'analyse germinale; et, quand on trouve à l'état sauvage une forme nouvelle d'une espèce connue, ne différant de cette dernière que par l'absence d'un facteur génétique, on ne peut nullement affirmer qu'on a été témoin d'une mutation. Je veux bien admettre que parfois cette forme nouvelle a perdu son facteur par mutation, mais en tout cas on n'a pas été témoin du fait, pas plus qu'on a assisté à la naissance des races différentes de poules qu'on peut acheter.

Pour être exact, un cas d'observation de « Mutation » doit répondre aux conditions suivantes: on doit d'abord connaître la constitution germinale non seulement du type parent, mais de l'individu même qui a produit le gamète altéré, et pour cela, il n'est pas besoin de savoir si la famille à laquelle il appartient, n'a donné que des individus semblables pendant un grand nombre de générations. Il y a, en effet, des cas où une famille ne produit jamais que

des individus montrant la présence d'un certain facteur, et où, néanmoins, la moitié du nombre des individus sont hétérozygotes pour ce facteur. Tel est le cas de la tourterelle des bois où toutes les femelles sont hétérozygotes pour un certain facteur génétique, indispensable pour la production du pigment. Par suite d'une circonstance spéciale chez cette espèce (dans les détails de laquelle je ne veux pas entrer ici) il ne se produit jamais d'individus albinos. Mais si, un certain jour, une couple de tourterelles des bois donne un jeune albinos on n'aura pas le droit de parler de « Mutation ». On ne peut connaître la constitution germinale d'un individu qu'en le soumettant à des croisements d'essai raisonnés, c'est-à-dire en le croisant, pour chaque facteur que l'on veut étudier chez lui, avec un individu n'ayant pas ce facteur. Cette analyse peut paraître superflue chez les plantes ; mais comme des expériences récentes de DE VRIES l'ont montré, les gamètes qui se trouvent dans le pollen d'une plante peuvent être complètement différents de ceux produits dans l'ovaire de cette même plante (en d'autres termes, il se pourrait qu'une plante hermaphrodite soit constituée, non pas par un seul mais par deux individus) il faudrait, alors, ici comme chez les animaux, des croisements d'essai pour vérifier la constitution génétique.

Il n'est néanmoins pas impossible de constater scientifiquement des cas de vraie « Mutation » ; BAUR en a constaté plusieurs cas indiscutables dans les *Antirrhinum* et NILSON EHLE chez le blé et l'avoine, et j'ai moi-même pu contrôler à deux reprises la perte absolument certaine d'un facteur génétique chez la souris (mutation). J'ai fouillé consciencieusement ⁽¹⁾ la littérature du sujet, et je n'ai pu trouver en tout que 11 à 12 cas de mutation qui ne soient pas douteux, et dans tous ces cas la mutation est toujours résultée de la *perte*, sans cause apparente d'un *seul* facteur génétique.

7° Les facteurs génétiques ne se transmettent que d'une cellule-mère à ses cellules-filles, et ne peuvent pas passer d'une cellule voisine à une autre. On sait que l'ancien dogme de la « coalescence des plasma » dans la greffe, dogme que nous devons aux praticiens, a été réfuté par l'expérimentation scientifique. Dernièrement encore, au congrès de génétique, M. GRIFFON a communiqué le résultat de

(1) The genetic factors in the development of the housemouse which influence the coat-colour. *Zeitschrift für induktive Abstamm. und Vererb. Lehre*. 1911 Bd VI Heft 3.

ses très nombreuses expériences qui démontrent une fois de plus, que des plantes de constitution différente, rapprochées intimement par la greffe, ne s'influencent pas ou peu personnellement, et que la descendance d'une plante n'est jamais modifiée par un tel procédé. On sait que les expériences de WINKLER et de BAUR ont démontré qu'il est possible de produire des combinaisons de deux plantes de telle façon que l'une se trouve, en quelque sorte, emboîtée dans l'autre, par exemple tel que presque toutes les cellules de la plante composée peuvent être fournies par une espèce, l'épiderme seul, ou deux ou trois couches de cellules extérieures provenant de l'autre. On a de cette façon produit des combinaisons de Tomate et de Morelle noire, de Tomate et d'Aubergine etc. On a reconnu que le fameux *Cytisus adami* est un *Cytisus laburnum* dans une peau de *Cytisus purpureus*, et que le *Crataego-mespilus-asnierei* est une Aubépine dans une peau de Néflier.

De telles combinaisons peuvent aussi parfois produire des branches constituées uniquement de cellules de l'une ou de l'autre forme, et en semant des graines provenant d'une telle branche on a reconnu, que le contact intime de cellules de constitution différente sur toute l'étendue de l'arbre, n'a nullement modifié la constitution génétique de ces cellules.

8° Les facteurs génétiques, transmis par le germe, doivent être d'une telle nature que, dans le cours du développement d'un individu, la petite quantité qui seulement peut exister dans le germe puisse devenir assez considérable pour approvisionner tous les gamètes produits ou seulement la moitié d'entre eux, chacun d'une dose de ce facteur. Tous les auteurs ont reconnu que le « plasma germinal » ou ses composants 7, les facteurs génétiques, (« déterminants, « pangènes », « ides » etc) doivent pouvoir se propager. Et sur ce point les hypothèses les plus diverses ont été émises. Quelle est la nature de ces facteurs ?

Tout le problème de la vie est là. D'après WEISMANN ces facteurs sont des corpuscules protoplasmiques, qui se propagent par bipartition, et c'est cette fameuse bipartition des « déterminants » qui a été retenue par tous les auteurs ayant modifié les théories de WEISMANN. Selon lui, ces déterminants provoquent la formation d'organes, cellules ou tissus ; mais il n'explique pas comment. Selon DE VRIES, qui, lui aussi, a inventé des corpuscules protoplasmiques, ces « pangènes » constituent les chromosomes, et ils « déterminent » non

pas des organes ou des tissus, mais quelque chose d'encore plus vague, ils « déterminent » des « caractères ».

DE VRIES n'explique pas de quelle façon cela se produit; mais il décrit très bien les propriétés de ces pangènes hypothétiques. Les Mendéliens, enfin, pour la plupart, admettent des « déterminants », mais ils n'émettent pas d'hypothèses sur leur nature, et il est vrai que sans elles on peut très bien étudier les facteurs; cela vaut même mieux, parce qu'une hypothèse, pour être valable, doit reposer sur des propriétés connues de ces facteurs, et on ne doit pas se livrer à des suppositions à leur sujet.

Comme nous l'avons vu plus haut, les frères SIMPSON ont émis l'hypothèse que les facteurs génétiques pouvaient être après tout, des sortes de microbes d'espèces différentes; tout récemment LE DANTEC a défendu la même idée. Cette hypothèse est plus sérieuse qu'on ne croit au premier abord; elle offre quelques avantages réels sur les théories purement spéculatives, surtout celui de n'être pas l'édifice majestueux échafaudé sur une aussi faible base que celle offerte par les théories plus ou moins weismanniennes.

Toutes les différentes hypothèses que nous venons de passer en revue ont ceci de commun qu'elles supposent que, parce que ces « déterminants » font partie intégrante d'un être vivant et qu'ils présentent la propriété de ceux-ci, de pouvoir se multiplier, ils doivent nécessairement, eux aussi, être vivants et « de nature protoplasmique ».

On ne saurait, j'en suis persuadé, jamais faire de progrès dans l'étude de ce qui constitue « la vie » si on s'acharne à admettre que parce que le « protoplasma » est « vivant » tous ses constituants doivent être également vivants. Le « protoplasma » est un mélange, une émulsion toute spéciale de matières ayant la propriété de pouvoir se propager, matières qui, dans leur combinaison, présentent des relations, des forces (attraction, tension de surface et autres) de telle façon que l'ensemble forme une entité et constitue « un corps ».

Maintenant, est-ce qu'il existe des matières non vivantes ayant le pouvoir de se propager? Certainement, ce sont toutes les matières qui constituent des ferments pour leur propre synthèse, et que l'on nomme substances autocatalytiques. C'est ROBERTSON, qui a montré le premier, que la croissance en poids d'un organisme présentait une courbe identique à celle de la formation d'une matière autocata-

lytique, la raison en est, à mon avis, la nature autocatalytique des matières exerçant une influence sur la direction de développement, aussitôt que l'organisme se trouve soumis à leur influence, ainsi que je l'ai expliqué au commencement. La vie, c'est la continuité du mélange (protoplasma) laquelle continuité résulte de la nature autocatalytique de certains de ses constituants (des nucléines?) qui assument dans le développement le rôle de facteurs génétiques (1).

Je crois que l'importance énorme acquise par la génétique dans ces dernières années, est en grande partie due à ce que la « redécouverte » du travail de MENDEL est venue après les progrès importants de la biomécanique, et, comme je l'ai dit au commencement, je considère que le peu d'intérêt porté en général par les biologistes français à l'étude rationnelle et systématique du mécanisme de la vie et du développement, est la raison de leur manque d'intérêt pour la génétique. Il faut cependant surtout que ce soient les biologistes, qui s'occupent de cette étude. Il est vrai que parfois des résultats obtenus par un praticien peuvent être utilisés par des biologistes, mais il n'est pas vrai que dans la génétique plus que dans aucune autre branche de science, les praticiens peuvent compter pour beaucoup dans son développement. Dans tous les cas de sciences appliquées, ce sont des hommes de science qui, en coopération avec des praticiens, mettent au point les connaissances nouvelles pour que ces derniers puissent en tirer profit; mais jamais on a vu le contraire. Les quelques exceptions apparentes, qui ne manquent pas en France, ne font que prouver cette règle, ce sont les cas de praticiens, doublés d'hommes de science, ou plutôt, ce sont des hommes à l'esprit et à l'éducation scientifiques, qui ne sont praticiens que par suite des circonstances. On connaît au contraire nombre d'exemples, en biologie comme en médecine, où l'empirisme des praticiens non seulement n'a rendu aucun service à la science, mais a au contraire, créé des préjugés spéciaux, des croyances erronées, contre lesquelles la science lutte encore aujourd'hui, et contre lesquelles elle s'efforce encore de défendre les praticiens.

(1) Autokatalytical substances the determinants for the inheritable characters. *Vorträge und Aufsätze Roux XII 1911.*

Etienne RABAUD.

LAMARCKISME ET MENDÉLISME

Réponse à M. A. HAGEDOORN.

Si du contact des opinions la lumière ne jaillit pas toujours, ce contact cependant n'a jamais lieu en vain. Les contradicteurs apprennent à se connaître et à s'apprécier; à vouloir scruter la pensée d'autrui, chacun éprouve la nécessité de préciser la sienne propre, aussi bien pour voir clair en lui-même que pour s'expliquer avec la plus grande netteté. Parfois il arrive que, tournant et retournant leurs expressions, les interlocuteurs finissent par écarter un voile verbal qui seul les séparait; parfois, au contraire, la discussion montre la profondeur du fossé qui s'interpose entre eux. A l'origine d'une divergence notable, se retrouvent constamment des différences de mentalité; ces différences toutefois ne suppriment pas la possibilité d'un accord: ramenées au contrôle expérimental, collaborant à l'interprétation des mêmes faits, deux mentalités différentes, la bonne foi et la largeur d'esprit aidant, aboutiront à deux conceptions très voisines; les détails qui seuls les sépareront seront la marque propre, et peut-être irréductible, des deux mentalités.

Se plaçant à ce point de vue, la Direction du *Bulletin Scientifique* a toujours désiré donner aux discussions la plus large place. Aussi a-t-elle accueilli avec empressement l'article de M. HAGEDOORN, que l'on vient de lire. Tous ici nous sommes estimés fort honorés qu'un génétiste si réputé voulût bien exposer, sur une question si débattue, son opinion longuement mûrie. Nous l'avons prié de se considérer ici comme chez lui, désirant qu'il exprimât sa pensée librement, sans réticences, lui assurant qu'il serait écouté et lu par des hommes de bonne compagnie.

En revanche, nous avons demandé à M. HAGEDOORN de vouloir bien admettre qu'une réponse fût faite à son article si, sur des points importants, nous nous trouvions avec lui en désaccord trop grand.

Ce désaccord existe ; c'est pourquoi, tout en souhaitant à M. HAGEDOORN cordiale bienvenue dans ce *Bulletin*, je vais maintenant essayer de rechercher la cause véritable et l'étendue de notre divergence.

E. R.

I.

Je reconnais tout d'abord que la Génétique n'a pas reçu en France l'accueil enthousiaste qu'elle a reçu en d'autres pays. Ce n'est pas qu'elle y ait passé le moins du monde inaperçue ; mais l'esprit français n'accepte pas volontiers et sans contrôle un système qui se présente avec une trop grande apparence de simplicité. Beaucoup d'entre nous flairent une embûche sous des dehors aussi engageants ; ils demandent à voir de près avant de croire un peu.

Je suis de ce nombre. Si j'ai compris à merveille les formules mendéliennes et la manière de s'en servir, je n'ai pas subi leur fascination ; je n'ai pas su voir en elles une explication, ni même un commencement d'explication. A se présenter sous l'aspect mendélien les phénomènes héréditaires n'ont acquis pour moi aucune clarté nouvelle. C'est pourquoi j'ai entrepris des élevages, tout prêt à me laisser toucher par la grâce mendélienne, également prêt à la repousser très loin, au gré des résultats obtenus. Mais ces résultats ne s'obtiennent pas en quelques mois. Un petit nombre de générations ne renfermant chacun qu'un petit nombre d'individus suffisent peut-être pour établir une formule, mais ils ne suffisent pas, aux gens que nous sommes, pour commencer à comprendre les dessous de la morphologie. Et sans doute ne suis-je pas le seul en France qui cherche, sans bruit, à pénétrer le sens de formules d'une si mystérieuse et si troublante simplicité.

Je ne sais donc où M. HAGEDOORN, opposant mendéliens à lamarckiens, a puisé cette idée que les néolamarckiens, au nombre desquels je m'honore d'être, n'éprouvent nullement le besoin de posséder des preuves scientifiques incontestables, et substituent volontiers le raisonnement à l'expérience. Peut-être n'a-t-il jamais fréquenté de biologistes français ni visité de laboratoires biologiques en France. Je puis lui assurer que bien des français sont et demeurent lamarckiens, non parce qu'ils ont utilisé le raisonnement à l'exclusion de l'expérience, mais parce que, observant et expéri-

mentant, il ne leur suffit pas de représenter leurs résultats par un assemblage de lettres. Ils se croient tenus de réfléchir, de soumettre leurs propres expériences à l'analyse critique.

Leurs expériences ont pour théâtre des laboratoires français. Il en est un, en particulier, sis à Paris, au 3 de la rue d'Ulm, dont M. HAGEDOORN a certainement entendu parler. Plusieurs biologistes y expérimentent, y observent et y réfléchissent ; et parce qu'ils croient indispensable d'allier constamment l'expérience à la réflexion et au raisonnement, leur travail ne saurait s'exprimer en des publications hâtives. Il a cependant des résultats en divers sens. Le dernier volume de ce *Bulletin* renferme un mémoire de MM. DELCOURT et GUYÉNOT ⁽¹⁾ dans lequel, à la lumière de leurs expériences précises et renouvelées, les auteurs montrent l'inanité d'un certain nombre de publications américaines touchant d'assez près aux questions de Génétique. A lire les critiques, fondées sur l'expérience, de MM. DELCOURT et GUYÉNOT, on s'en prend à craindre que l'énorme quantité de travaux nés dans cette partie du monde ne s'allie souvent à une qualité très inférieure. Parfois peut-être vaudrait-il mieux les ignorer....

Ce n'est pas seulement sur les lamarckiens que M. HAGEDOORN paraît insuffisamment documenté. Le lamarckisme lui-même devient, sous sa plume, tout à fait méconnaissable ; on le dirait tout spécialement construit pour procurer à M. HAGEDOORN l'occasion d'un paradoxe amusant et d'un triomphe facile. Le paradoxe consiste à dire que le néo-lamarckisme dérive en ligne droite de WEISMANN : la raison en serait que les néo-lamarckiens, à l'exemple de WEISMANN, « ne considèrent pas assez l'influence qu'exerce le milieu sur chaque individu ». Cela signifie sans doute que le lamarckisme repose sur un examen superficiel et ne distingue pas entre la variation strictement individuelle et la variation dite héréditaire. L'affirmation gagnerait à s'appuyer sur quelques indications bibliographiques précises et non sur des exemples choisis pour les besoins de la cause, sans auteur responsable, sinon M. HAGEDOORN lui-même. S'il avait connaissance des travaux expérimentaux relatifs à la variation, ceux de MARCHAL, MOLLIARD, BORDAGE, PICTET,

(1) A. DELCOURT et EMILÉ GUYÉNOT. Génétique et milieu. *Bull. Sc. Fr. et Belg.*, t. XLV, 1911.

pour ne citer que des noms de langue française, il aurait compris, je pense, que le lamarckisme n'est pas fondé sur la confusion de l'individu et de la lignée, tout au moins au point de vue durée. Il est de notion courante que de ses relations avec le milieu résulte, pour l'organisme, des manifestations morphologiques ou autres, dont les unes persistent et dont les autres disparaissent. Nous nous tenons constamment en garde contre une erreur de cet ordre, nous efforçant à tout instant de distinguer entre le passager et le durable. Mais, peut-être, étonnerai-je M. HAGEDOORN en lui disant que la distinction n'est pas toujours aussi facile à faire qu'il paraît le croire.

Néanmoins, s'ils évitent autant que possible la confusion, les lamarckiens ne parviennent pas à saisir une différence de nature entre deux modes de variations, l'individuelle et l'héréditaire pour employer le langage courant. Entre les deux, ils ne voient qu'une différence de degré et tâchent de discerner les conditions diverses d'où cette différence résulte. Dans l'explication mutationniste, que M. HAGEDOORN admet tout en la repoussant, les lamarckiens ne voient décidément qu'un fâcheux expédient qui consiste à n'appeler héréditaire que ce dont on ignore l'origine. Les néo-lamarckiens croient préférable de rechercher cette origine par tous les moyens, par l'expérience comme par l'observation, l'une et l'autre accompagnées de la réflexion et du raisonnement critique, sans lesquels il n'y a, au lieu de science, qu'un ramassis de faits sans valeur. Ils cherchent à connaître le milieu, à le connaître à fond, bien loin de vouloir le restreindre à l'imitation, à l'usage ou au non usage, point de vue qui, pris à la lettre, correspond à un lamarckisme qu'on ne trouve même pas dans LAMARCK. M. HAGEDOORN fera bien de recueillir sur ce sujet important des documents précis; quand il les possédera et les aura étudiés, peut-être trouvera-t-il moins difficile de comprendre qu'il y ait encore des transformistes vrais.

II.

Pour l'instant, M. HAGEDOORN repousse le transformisme; qu'offre-t-il pour le remplacer? il offre le mendélisme.

En vérité, il n'offre pas le mendélisme banal que nous connaissons tous, d'après les si nombreux travaux parus depuis l'exhumation du mémoire de MENDEL; la pureté des gamètes, les déterminants, les caractères-unités, tout cela, qui est admis par les mendéliens

actuels, M. HAGERDOORN l'écraserait volontiers sous le poids de son ironie, comme un simple lamarekisme.

Ce que nous offre M. HAGEDOORN, c'est un mendélisme réformiste, un mendélisme prétendant au rang de théorie générale du monde vivant et se réclamant du bio-mécanisme. Avec BAUR et JOHANNSEN, il est *Généticien-biomécaniste*. Et certes, voici une nouvelle école dont le titre, dans les mots, inspire dès l'abord le respect. Toutefois, nous autres lamarekiens, qui raisonnons toujours, nous aimons à jeter un regard indiscret derrière les titres et cherchons à voir ce qu'ils dissimulent. Derrière le titre impressionnant de *Génétique-biomécaniste*, nous croyons voir quelque chose qui ressemble étonnamment au mendélisme lui-même. Ne serait-ce qu'un mendélisme honteux, abritant sa prétention dans une complication verbale ? Voyons plutôt.

Les mendéliens ajoutent à l'organisme une mosaïque d'unités diverses, caractères-unités pour les uns, déterminants de ces caractères pour les autres. Dans un accouplement, les « caractères » portés par les gamètes s'opposent deux à deux, de telle sorte que l'extériorisation de l'un des deux dépend uniquement de leurs rapports de « dominance » ou de « récessivité ».

Les généticiens-biomécanistes rejettent les caractères-unités ou ce qui les détermine, car ils ont découvert des « facteurs génétiques ». J'ai lu et relu le texte de l'article qui précède, sans parvenir à discerner, sinon dans les mots, en quoi un « facteur génétique » n'est pas une « unité physiologique », en quoi cette unité n'est pas un « caractère » ou un déterminant de caractère. Des explications abondantes de M. HAGEDOORN, il me paraît ressortir, au contraire, que le mendélisme réformiste, qui s'intitule *génétique-biomécaniste*, n'est qu'une forme accentuée du mendélisme pur. Celui-ci, non sans naïveté, conçoit les caractères d'une façon en quelque sorte statique ; il voit du blanc ou du gris, du rouge ou du bleu, du lisse ou du ridé, du court ou du long, et il imagine le caractère correspondant.

Le généticien-biomécaniste se place, lui, à un point de vue dynamique ; partant, il conçoit non pas le « caractère », mais l'instrument qui fait le caractère ; et cet instrument, il l'appelle « facteur ». De plus, il n'examine pas l'organisme seulement à son point d'arrivée, il prétend le suivre dans son développement, et le voilà qui décompose le développement en une série de phases, dont chacune dépend d'un « facteur » particulier. M. HAGEDOORN nous dit, sans réticence aucune, que l'organisme « subit l'influence de

nouveaux facteurs » à mesure qu'il se développe. Dans sa pensée, ces « facteurs » sont donc bien surajoutés à la substance vivante ; il conçoit l'organisme d'une part et des facteurs génétiques de l'autre.

La conception se ramène alors très exactement à ceci : l'organisme renferme une mosaïque de facteurs-génétiques dont chacun *correspond* à un caractère (c'est du moins ce qui m'a paru ressortir du rapprochement des diverses parties du texte) ; le premier facteur qui « agit » fait apparaître un premier « caractère », toujours le même, puis il déclenche l'action du second facteur qui fait apparaître le second caractère ; — puis il déclenche l'action du troisième facteur... et ainsi de suite.

On peut évidemment raconter les phénomènes en employant un pareil langage ; c'est le langage de WEISMANN, de DE VRIES, des mendéliens mettant en avant des unités entièrement hypothétiques. Pour concevoir ces unités, il faut auparavant avoir conçu des « caractères », et la façon dont on peut concevoir ceux-ci dérive de l'arbitraire le plus absolu ; suivant le point de vue de l'observateur, suivant ses besoins, suivant ses préoccupations du moment, il verra des caractères entièrement différents. A plus forte raison seront arbitraires les « déterminants » ou les « facteurs » placés derrière ces caractères ; leurs attributs sont exactement ceux que l'observateur leur confère, leur nature est celle qu'il leur suppose.

Ce sont des ferments, écrit M. HAGEDOORN. Appelez-les ferments ! mais vous vous abriteriez en vain derrière une hypothèse chimique. Vos ferments ne ressortent d'aucune expérience ; ils sont le produit d'un raisonnement et ce raisonnement ne repose sur aucune donnée solide ; il repose, au moins en partie, sur une application incomplète de la chimie biologique. Un ferment, en effet, ne fait rien par lui-même ; il n'est qu'une substance activante, dans certaines conditions, de phénomènes chimiques qui se produiraient sans lui. Il ne détermine donc rien qui n'existe, et s'il se trouvait un ferment correspondant à chaque « caractère », il ne pourrait le produire qu'avec la substance de ce caractère. Nous retombons donc nécessairement sur le caractère-unité ou le déterminant, vues hypothétiques, interprétations en dehors des données de l'expérience. Quant à celles-ci, les lamarekiens se refusent à les dépasser à ce point.

Ainsi, considérée en elle-même, la conception des « facteurs génétiques » ne diffère pas essentiellement de la conception

mendélienne et il n'y aurait pas lieu de s'arrêter à l'une plus qu'à l'autre ⁽¹⁾.

Une différence cependant existe, à laquelle M. HAGEDOORN attribue la plus grande importance : Les caractères mendéliens renfermeraient en eux-mêmes leur raison d'apparaître, tandis que les facteurs génétiques resteraient impuissants, en l'absence de « facteurs non génétiques » ou « facteurs du milieu ».

Que sont ces nouveaux « facteurs » ? En lisant l'exposé de mon éminent contradicteur, j'ai éprouvé un moment d'espoir ; j'ai cru que l'Ecole généticienne-biomécaniste avait, enfin, analysé dans le détail les relations de l'organisme et du milieu. Mon illusion fut brève ; à mesure que ma lecture avançait, je me sentais enveloppé par un weismannisme suraigu. Ayant arrangé dans l'organisme une mosaïque de caractères-unités, les weismanniens, mendéliens et mutationnistes ont estimé leur œuvre parfaite. Considérant le milieu avec un mépris souverain, ils ont simplement décrété que le milieu n'avait qu'une importance médiocre, en dehors des matériaux énergétiques qu'il fournit. Les Généticiens-biomécanistes reprennent la conception weismannienne, ils la reprennent et la complètent : ajouter à l'organisme des facteurs hypothétiques leur paraît de la dernière insuffisance ; ils décomposent en outre le milieu, et voici que naissent les « facteurs non génétiques », tous indépendants les uns des autres.

Comment voulez-vous qu'un lamareckien comprenne ? lui qui expérimente toujours, observe constamment et raisonne sans cesse, il avait cru constater, et cela lui paraissait logique, une interdépendance générale des divers constituants du milieu que l'on peut arbitrairement séparer. Il n'a jamais pu constater par l'expérience, et le raisonnement ne lui permet pas de concevoir la possibilité d'un changement isolé. Si, par exemple, la température varie, il lui semble bien que tout change, du même coup, autour de lui. Les Généticiens-biomécanistes possèdent d'autres moyens d'appréciation, des instruments de mesure plus précis, un raisonnement plus subtil : le monde entier, l'organisme comme le milieu n'est qu'une mosaïque de caractères-unités. L'in vraisemblance parvient ainsi à son comble.

(1) Il ne s'agit pas, bien entendu, de révoquer en doute des *faits* bien établis, mais de discuter leur interprétation et surtout leur application à tous les phénomènes biologiques.

Cette décomposition du milieu en facteurs a-t-elle au moins pour conséquence d'attribuer au milieu un rôle vraiment actif dans la genèse des organismes ? En aucune façon. Aussi bien pour les généticiens-biomécanistes que pour les weismanniens, mendéliens et mutationnistes, le milieu n'est qu'un excitant, fournissant à l'organisme une quantité variable d'énergie, grâce à laquelle les « facteurs génétiques » donnent naissance à leur caractère correspondant. C'est à cela très nettement, on peut s'en convaincre en lisant le texte de M. HAGEDOORN, que se réduit la coopération soulignée avec une telle insistance, entre facteurs génétiques et non génétiques. La découverte manque de nouveauté. En tant que facteur de déclenchement simple, la priorité appartient à WEISSMANN, en tant que fournisseur d'énergie, la priorité revient au premier qui a compris que la persistance de la vie dépendait étroitement de la nourriture : l'histoire n'a pas conservé son nom.

La nouveauté consiste peut-être à considérer le milieu en parcelles au lieu de le considérer en bloc, encore que, depuis longtemps déjà, on parle des facteurs du milieu. On n'avait pas, il est vrai, systématisé cette analyse, arbitraire et partant inexacte. Cette nouveauté mise à part, l'hypothèse des généticiens-biomécanistes ne diffère par aucun trait essentiel de l'hypothèse weismanno-mendélienne, sous l'un quelconque de ses aspects : le facteur génétique existerait en dehors du milieu, il donnerait toujours le même caractère, quel que soit le milieu. Cependant, des différences apparaissent d'un individu à l'autre. Il faut bien se résigner à admettre ici l'intervention fort intempestive du milieu ; on s'y résigne, mais en affirmant que la variation constatée demeurerait strictement individuelle : le facteur du milieu aurait bien modifié la façon dont le facteur génétique agit sur l'organisme, seulement il ne s'ensuit aucun changement, durable ou non, ni pour le « facteur génétique ni » pour le « caractère » ; l'un et l'autre restent intégralement et toujours identiques à eux-mêmes, bien que l'identité soit toujours indiscernable, bien que d'un individu à l'autre, d'une génération à l'autre on observe des différences considérables. Parfois, même, le caractère n'est pas perceptible ; on dit alors qu'il n'a pas trouvé dans le milieu les conditions favorables pour se développer, mais il n'en existe pas moins, dissimulé dans l'organisme considéré : le phénomène se rapproche étrangement des « caractères latents », que M. HAGEDOORN prétend ne pas admettre. Enfin, dernière éventualité, le facteur génétique

peut être détruit par les facteurs du milieu ; dans cette destruction réside le *seul changement durable* dont soit susceptible un facteur génétique ou son caractère... Déterminants de WEISMANN, territoires organo-formatifs de W. ROUX, mosaïque, préformation, finalisme en un mot, sous ses aspects les plus variés, n'avais-je pas raison de dire que telle est la source où les généticiens-biomécanistes puisent leurs inspirations ?

Très exactement, la conception de « facteur génétique » se superpose à la conception d'unité physiologique. Capable à lui seul de déterminer un caractère ou nécessitant l'assistance d'une énergie extérieure, ce facteur est spécifique pour un caractère. Aussi s'explique-t-on mal l'ironie de M. HAGEDOORN relative aux *pangènes*, aussi est-il plaisant de trouver sous sa plume le procès de ces pangènes, qui « déterminent non pas des organes ni des tissus, mais quelque chose d'encore plus vague, ils déterminent des caractères ».

Que le caractère soit une « chose » vague, tel est bien mon avis ; mais le facteur-unité n'est guère une « chose » précise. C'est un mot qui traduit l'apparence morphologique au même titre que « caractère », sans donner de cette apparence la moindre explication ; le fait d'ajouter à ce mot l'hypothèse, l'idée de ferment n'apporte pas davantage cette explication.

III

Ainsi, les mendéliens-réformistes ou généticiens-biomécanistes se bercent d'une douce illusion ; ayant changé les mots, ils croient sincèrement avoir résolu le plus difficile des problèmes et s'imaginent collaborer d'une manière rationnelle et systématique à l'étude du mécanisme de la vie. Comment donc peut-on supposer qu'en multipliant des facteurs hypothétiques et en décidant qu'ils seront des ferments la question avance à un degré quelconque ? Erreur vraiment singulière. Et certainement, si M. HAGEDOORN a cru constater que les biologistes français ne portent aucun intérêt à l'étude du mécanisme de la vie, c'est que ces biologistes n'entendent pas cette étude de la même façon que lui et pensent qu'elle n'a aucun rapport avec la contemplation d'immuables facteurs-unités.

Pour eux, la vie réside non pas dans l'immutabilité, mais dans le changement ; pour eux, l'hérédité ne mérite attention que dans la

Cette décomposition du milieu en facteurs a-t-elle au moins pour conséquence d'attribuer au milieu un rôle vraiment actif dans la genèse des organismes? En aucune façon. Aussi bien pour les généticiens-biomécanistes que pour les weismanniens, mendéliens et mutationnistes, le milieu n'est qu'un excitant, fournissant à l'organisme une quantité variable d'énergie, grâce à laquelle les « facteurs génétiques » donnent naissance à leur caractère correspondant. C'est à cela très nettement, on peut s'en convaincre en lisant le texte de M. HAGEDOORN, que se réduit la coopération soulignée avec une telle insistance, entre facteurs génétiques et non génétiques. La découverte manque de nouveauté. En tant que facteur de déclenchement simple, la priorité appartient à WEISSMANN, en tant que fournisseur d'énergie, la priorité revient au premier qui a compris que la persistance de la vie dépendait étroitement de la nourriture : l'histoire n'a pas conservé son nom.

La nouveauté consiste peut-être à considérer le milieu en parcelles au lieu de le considérer en bloc, encore que, depuis longtemps déjà, on parle des facteurs du milieu. On n'avait pas, il est vrai, systématisé cette analyse, arbitraire et partant inexacte. Cette nouveauté mise à part, l'hypothèse des généticiens-biomécanistes ne diffère par aucun trait essentiel de l'hypothèse weismanno-mendélienne, sous l'un quelconque de ses aspects : le facteur génétique existerait en dehors du milieu, il donnerait toujours le même caractère, quel que soit le milieu. Cependant, des différences apparaissent d'un individu à l'autre. Il faut bien se résigner à admettre ici l'intervention fort intempestive du milieu ; on s'y résigne, mais en affirmant que la variation constatée demeurerait strictement individuelle : le facteur du milieu aurait bien modifié la façon dont le facteur génétique agit sur l'organisme, seulement il ne s'ensuit aucun changement, durable ou non, ni pour le « facteur génétique ni » pour le « caractère » ; l'un et l'autre restent intégralement et toujours identiques à eux-mêmes, bien que l'identité soit toujours indiscernable, bien que d'un individu à l'autre, d'une génération à l'autre on observe des différences considérables. Parfois, même, le caractère n'est pas perceptible ; on dit alors qu'il n'a pas trouvé dans le milieu les conditions favorables pour se développer, mais il n'en existe pas moins, dissimulé dans l'organisme considéré : le phénomène se rapproche étrangement des « caractères latents », que M. HAGEDOORN prétend ne pas admettre. Enfin, dernière éventualité, le facteur génétique

peut être détruit par les facteurs du milieu ; dans cette destruction réside le *seul changement durable* dont soit susceptible un facteur génétique ou son caractère... Déterminants de WEISMANN, territoires organo-formatifs de W. ROUX, mosaïque, préformation, finalisme en un mot, sous ses aspects les plus variés, n'avais-je pas raison de dire que telle est la source où les généticiens-biomécanistes puisent leurs inspirations ?

Très exactement, la conception de « facteur génétique » se superpose à la conception d'unité physiologique. Capable à lui seul de déterminer un caractère ou nécessitant l'assistance d'une énergie extérieure, ce facteur est spécifique pour un caractère. Aussi s'explique-t-on mal l'ironie de M. HAGEDOORN relative aux *pangènes*, aussi est-il plaisant de trouver sous sa plume le procès de ces pangènes, qui « déterminent non pas des organes ni des tissus, mais quelque chose d'encore plus vague, ils déterminent des caractères ».

Que le caractère soit une « chose » vague, tel est bien mon avis ; mais le facteur-unité n'est guère une « chose » précise. C'est un mot qui traduit l'apparence morphologique au même titre que « caractère », sans donner de cette apparence la moindre explication ; le fait d'ajouter à ce mot l'hypothèse, l'idée de ferment n'apporte pas davantage cette explication.

III

Ainsi, les mendéliens-réformistes ou généticiens-biomécanistes se bercent d'une douce illusion ; ayant changé les mots, ils croient sincèrement avoir résolu le plus difficile des problèmes et s'imaginent collaborer d'une manière rationnelle et systématique à l'étude du mécanisme de la vie. Comment donc peut-on supposer qu'en multipliant des facteurs hypothétiques et en décidant qu'ils seront des ferments la question avance à un degré quelconque ? Erreur vraiment singulière. Et certainement, si M. HAGEDOORN a cru constater que les biologistes français ne portent aucun intérêt à l'étude du mécanisme de la vie, c'est que ces biologistes n'entendent pas cette étude de la même façon que lui et pensent qu'elle n'a aucun rapport avec la contemplation d'immuables facteurs-unités.

Pour eux, la vie réside non pas dans l'immutabilité, mais dans le changement ; pour eux, l'hérédité ne mérite attention que dans la

mesure où elle n'est pas un phénomène nécessaire et en dehors des contingences ; pour eux, connaître le mécanisme et l'origine de la vie est un objet d'étude passionnant, mais ils ne croient pas qu'on en puisse trouver la solution ailleurs que dans l'étude expérimentale et raisonnée des variations. Le mendélisme, fut-il réformiste, ne nous apporte véritablement rien. La vie, qu'il croit étudier, se présente dans ce système comme un principe allié au protoplasma, mais qui ne donne au protoplasma ni son activité ni sa forme. La substance vivante ne serait rien sans d'autres substances, qui ne sont pas vivantes, mais qui, empruntant au milieu une part d'énergie, tirant aussi de leur propre fond déterminent et dirigent l'activité vitale. Dans cette conception fort étrange, on suppose donc acquis les points fondamentaux : la substance vivante fut, est et sera ; les facteurs-génétiques furent, sont et seront. D'où vient la substance vivante, d'où viennent les facteurs ? Ces questions ne font même pas l'objet d'une hypothèse. Les facteurs tirent-ils leur origine de variations successives ? mais le système n'admet pas qu'un facteur puisse changer ; tout au plus admet-il qu'il puisse disparaître par destruction pure et simple. Les variations se réduisent alors à des faits négatifs ; plus un être variera, plus il perdra des parties de lui-même, jusqu'au moment, sans doute, où ayant semé ses facteurs un à un, il se trouve réduit à la substance vivante : mais ce jour-là, il sera mort.

Eh bien ! j'ai le droit de dire qu'à cette doctrine de fixité, doctrine incomplète et stérile, le lamarckisme oppose une incomparable ampleur. En vain M. HAGEDOORN essaie de le diminuer en le tournant en ridicule, il montre simplement qu'il n'a pu s'élever jusqu'au niveau de cette large et féconde conception. S'étant documenté je ne sais comme, dans tous les cas fort légèrement, M. HAGEDOORN voudrait accabler sous ses sarcasmes quiconque ne consent pas à se ranger sous son étroite bannière. Qu'il apprenne d'abord à connaître les idées directrices qui font le lamarckisme.

Je ne sais où M. HAGEDOORN a découvert que la distinction entre germe et organisme était une idée lamarckienne ; je ne sais davantage où il a pu lire que « pour un lamarckien tout est dans le germe », que le milieu n'agit que d'une façon très accessoire et par fragments. C'est vraiment un procédé trop commode que d'attribuer aux gens une absurdité pour venir aussitôt la leur reprocher.

Distinguer entre germen et scema est l'opposé même de la conception lamarckienne. Nous concevons l'organisme comme un

tout, dont les parties affectent entre elles des rapports étroits de dépendance. Weismanniens, mendéliens, mutationnistes, généticiens-biomécanistes découpent l'organisme en morceaux et lui ajoutent des unités physiologiques : un tel pluralisme nous paraît contraire aux faits sagement interprétés ; il n'y a pas plus de germe séparé du soma par une cloison étanche, qu'il n'y a de « facteurs » ou de « caractères » travaillant côte à côte, sans se connaître ni s'influencer.

Qu'est alors, à nos yeux, cet organisme ? Est-il une masse de substance vivante renfermant en elle-même tout ce qu'il faut pour se développer ? Encore une fois les théories néo-finalistes de WEISMANN, de DE VRIES ou HAGEDOORN n'ont avec nous aucun trait commun. Pour nous, l'organisme n'est rien sans le milieu ; entre l'organisme et le milieu existent des liens irréductibles, à tel point que l'un ne peut être séparé de l'autre ; ils sont deux parties d'un même tout, et deux parties en état constant d'échanges. Pour préciser, nous concevons l'organisme comme une émanation du milieu dont il n'a point cessé de faire partie, et nous concevons que tout ce qui n'est pas l'organisme est son milieu. Ainsi, le lamarckisme se préoccupe non seulement du mécanisme, mais encore de l'origine de la vie.

Quant aux échanges entre l'organisme et les autres composants du milieu, ils constituent pour nous l'axe même des phénomènes. Du milieu, la substance vivante ne retire pas seulement l'énergie grâce à laquelle elle s'accroît et se développe, elle en retire sa constitution même, car la substance de nouvelle formation résultant de l'interaction constante du complexe que forme l'organisme et le milieu n'est jamais identique à la substance précédemment formée. Entendons-nous bien : dans le phénomène, l'activité de l'organisme n'est pas inférieure à celle du milieu et l'on ne peut concevoir une substance vivante en quelque sorte inerte naissant de la coopération de facteurs non vivants, étrangers à l'organisme, sous quelque nom qu'on les désigne.

Au surplus, je puis montrer à M. HAGEDOORN, en reprenant son propre exemple, que l'hypothèse des facteurs, génétiques ou autres, peut être exclue de la narration des premiers phénomènes du développement, car elle n'y ajoute rien, sinon, pour quelques-uns, l'illusion d'une explication.

Soit donc un œuf d'Oursin : « on le voit se partager en deux, puis en quatre, puis en huit cellules, il arrive un moment où dans

cet amas de cellules une cavité centrale se produit ». Un généticien-biomécaniste regarde ainsi la segmentation se poursuivre, et cela ne l'intéresse pas. Lui qui croit avoir le monopole de l'expérimentation, sans doute aussi de l'observation, ne trouve digne de son attention que la formation d'une cavité, et il se demande : « pourquoi cette cavité se forme-t-elle ? » Le lamarckien, qui expérimente à bon escient, observe sans répit tout en réfléchissant, n'attend pas la formation de cette cavité pour suivre attentivement les phénomènes. Il s'est, dès l'abord, rendu compte que l'œuf d'Oursin possède une constitution qui le distingue des œufs de tout autre animal ; il voit là une condition primordiale, grâce à laquelle il comprendra que le « caractère » Oursin puisse se réaliser, sans autre facteur que cette condition primordiale, toutes choses égales d'ailleurs, et qu'à tout instant du développement diverses particularités apparaîtront, comme conséquence de cette condition primordiale, toutes choses égales d'ailleurs.

Ce point bien établi, le lamarckien assiste à la segmentation. Mais il n'y assiste pas en spectateur désintéressé ; sachant que le plus mince détail peut l'éclairer sur des phénomènes importants il suit tous les incidents de la segmentation. Sur cette segmentation, il trouverait certainement matière à expériences et à observations prolongées ; s'il ne s'y arrête pas, c'est qu'elle n'est point aujourd'hui son objet, il entend examiner le mécanisme des diverses phases morphologiques. Or, dès la première segmentation, il constate entre les deux blastomères une évidente interaction. A peine individualisés, ils s'éloignent, sans cependant perdre contact, puis ils se rapprochent, parfois ils s'éloignent encore pour se rapprocher à nouveau. Que signifient ces mouvements ? dépendent-ils d'un « facteur génétique » ? S'il vous plaît de le penser ainsi, que votre fantaisie s'accomplisse. L'aveugle lamarckien ne perçoit pas ce « facteur », car il comprend que la division de l'œuf donne naissance, n'ont pas à deux blastomères étrangers l'un à l'autre, mais à deux parties conservant entre elles d'étroites relations d'échanges qui se traduisent à nos yeux par des mouvements, par la position relative. Dès sa séparation morphologique, chaque blastomère devient donc milieu par rapport à l'autre, ses échanges s'établissent avec lui aussi bien qu'avec le reste du milieu. Les phénomènes vont ainsi se compliquant ; à chaque nouvelle segmentation, chaque nouveau blastomère entre en interaction avec tous les précédents, comme

il entrera en interaction avec tous les suivants et avec tous les autres composants du milieu. De ces interactions incessantes et multiples résulte pour le blastomère considéré sa constitution, sa forme et sa situation au moment considéré. Mais tout change sans discontinuité, les blastomères se multiplient, et s'il arrive que l'un deux soit, un instant, enveloppé par les autres, il ne reste pas longtemps dans cette situation insolite, car des attractions et des répulsions résultant des échanges le ramènent bientôt à la surface.

A mesure que le nombre des blastomères augmente, s'effectuent donc, et sans cesse, des déplacements et des remaniements. Peu nombreux au début, les blastomères entrent en contact par la plus grande surface possible, puis ils s'écartent légèrement, délimitant entre eux une petite cavité centrale ; cette cavité grandit progressivement, sans qu'il y ait jamais véritablement une phase de morula massive à laquelle succéderait subitement une phase de blastula creuse. L'écartement des blastomères s'effectue au cours de la segmentation, comme l'une des conséquences possible de toutes les modifications que la segmentation entraîne dans l'interaction des blastomères les uns avec les autres et avec les autres composants du milieu. Il en résulte une cavité dont nous saisissons fort bien la genèse, sans le secours d'un « facteur » qui entrerait inopinément en jeu, parce qu'il jugerait opportun d'extraire du centre des blastomères qui n'ont pas cessé d'être superficiels. A aucun moment, on n'éprouve le besoin de faire appel à un agent quelconque étranger au complexe organisme $\times$ milieu.

Nous ne dirons donc pas, avec M. HAGEDOORN, que des « facteurs » entrent successivement en jeu ; les « facteurs » sont décidément le simple produit d'un raisonnement que ne rectifie ni l'expérience ni l'observation. Nous constaterons que le développement ne se découpe pas en phases, telles que la suivante attende la précédente ; nous constaterons, au contraire, une suite ininterrompue de phénomènes qui se succèdent et s'engendrent en fonction de conditions multiples se résumant dans la constitution physico-chimique de l'organisme et du milieu. Un embryon ne commence évidemment pas à la phase blastula, puisque la blastula se compose de plusieurs blastomères ; la blastula n'est pas une entité dépendant d'un « facteur », elle est l'aboutissant de tous les systèmes d'échanges d'où résultent la segmentation de l'œuf et la disposition relative des segments, chaque segment nouveau entraînant un changement, faible mais indéniable,

dans l'ensemble des conditions. Petit à petit, la cavité centrale qui, au début, paraissait négligeable acquiert une grande importance ; de plus en plus, elle entre pour une large part dans le jeu des interactions, puisqu'elle réalise un milieu limité, dont l'isolement du milieu extérieur s'accroît à tout instant, et dans lequel baignent, en partie, les blastomères.

Graduellement, dès lors, les échanges se modifient ; des processus nouveaux, invaginations, différenciations, s'installent eux aussi graduellement, changeant à leur tour les conditions,... ainsi tout s'enchaîne, sans que jamais intervienne autre chose que l'organisme et le milieu.

Que dans tout cela entrent en jeu des actions diastasiques, l'état actuel de nos connaissances en chimie biologique ne nous permet pas d'en douter. Mais nous sommes également assurés que ces actions ne sont pas le fait de corps surajoutés à l'organisme ; elles sont le fait de l'activité même de la substance vivante, dont telle ou telle partie parvient à un certain état, comme conséquence de la succession ininterrompue des systèmes d'échanges qui ont abouti à la constitution de cette substance au moment considéré, — à l'Oursin dans le cas particulier. A leur tour, ces actions diastasiques entrent dans le jeu des interactions, elles le compliquent, sans y apporter le moindre élément étranger ; nées de la substance vivante, elles ne cessent pas d'en faire partie intégrante, mais, en aucune façon, elles ne dirigent les échanges ; elles en modifient simplement l'intensité.

Ainsi, si l'on veut essayer de projeter quelque clarté sur l'ensemble des phénomènes biologiques, il faut parvenir à concevoir ces enchaînements multiples, se mêlant, se recoupant en tous les sens ; il faut parvenir à se rendre compte que rien n'existe en dehors de ces enchaînements, en dehors du complexe organisme $\times$ milieu. Dans ce complexe, les interactions sont telles que l'on ne sait jamais où commence l'organisme et où finit le milieu ; c'est un perpétuel échange ne laissant aucune place pour un élément étranger, car tout ce qui n'est pas l'organisme est son milieu, tout ce qui n'est pas le milieu est l'organisme.

Enfin, il faut parvenir à se persuader que cette interaction sans trêve a pour siège l'organisme tout entier, à tous les instants de son existence. Ce n'est pas seulement à l'instant où, sous une forme quelconque, il abandonne le corps du parent que l'organisme entre

en relation avec le milieu. Bien avant que l'ovule ne commence à se former, la substance dont il dérive était en interaction avec le milieu ; en acquérant son individualité morphologique l'ovule passe, par transitions ménagées, de l'interaction d'ensemble à une interaction individuelle. Tout ce qui l'entoure est milieu pour lui, sans excepter les autres ovules et, plus tard, le spermatozoïde. En ce qui concerne ce dernier, l'enchaînement suit une marche exactement superposable.

On ne peut donc concevoir aucune interruption dans les échanges, depuis le moment où un organisme s'est individualisé dans le milieu. Par suite, dire que le lamarckisme n'aperçoit les relations de l'organisme et du milieu qu'à une époque très tardive du développement, c'est méconnaître gravement sa conception fondamentale de milieu ; dire que le lamarckisme admet une séparation théorique et pratique entre diverses parties de l'organisme, c'est méconnaître gravement sa conception fondamentale d'organisme. On ne doit admettre aucune coupure ni dans l'organisme ni dans le milieu, pas plus que l'on ne doit séparer l'organisme du milieu.

Telle est l'idée fondamentale. En voici maintenant la conséquence.

Relativement à un organisme considéré, le milieu change à tout instant, soit à la suite d'un déplacement de cet organisme, soit à la suite d'un déplacement ou d'une modification de l'un ou l'autre ou de plusieurs des composants. Or, si faible soit-il, un changement quelconque apporte dans l'ensemble des conditions une modification générale, de sorte que le système d'échanges subit une modification corrélative. Très souvent, les changements sont suffisamment petits pour nous donner l'illusion de la pérennité ; c'est ce que nous appelons les conditions normales ou habituelles. Mais en de nombreuses circonstances, les changements acquièrent une amplitude assez notable pour apporter dans le système d'échanges une modification appréciable. La modification ne se réduit pas à une différence dans la quantité d'énergie fournie à l'organisme ; elle porte aussi sur la qualité des substances qui entrent dans le système d'échanges. Dès lors, la synthèse résultant des échanges donnera une substance vivante différente de celle à laquelle elle s'ajoute ou qu'elle remplace : les synthèses se succédant dans le même sens pendant un certain temps, la constitution fondamentale de l'organisme finit par se transformer. Que la transformation se traduise ou non par une manifestation morphologique, l'organisme n'en a pas moins varié.

pendant une phase de vie libre. Cela nous avait conduits à distinguer dans le cycle évolutif des Orthonectides deux générations alternant régulièrement : 1^{re} la génération sexuée, formée, dans la plupart des espèces (1), de mâles et de femelles, nés par voie asexuée de *cellules germes* produites dans des plasmodes parasites ; 2^o une génération issue des œufs fécondés de la génération précédente, et allant contaminer à l'état de larves, de nouveaux hôtes, où ces larves se transforment en plasmodes, lesquels donneront naissance à la génération sexuée.

En 1905 et 1907, nous avons étudié la formation des larves chez *Rhopalura ophiocomae*. Dans un mémoire précédent (1908), nous avons décrit en détail : les conditions de la fécondation des femelles par les mâles dans le milieu extérieur, la maturation et les divers stades de développement des œufs à l'intérieur du corps de la femelle, enfin la mise en liberté des larves ciliées qui nagent activement dans le milieu extérieur jusqu'à ce qu'elles pénètrent dans une Ophiure. Leur développement dure de 18 à 24 heures à une température de 15° environ (2).

Restait à voir, sur *Rhopalura ophiocomae*, comment ces larves pénètrent dans les Ophiures et par quels processus se forment les plasmodes. Quelques observations fragmentaires avaient précédemment montré (CAULLERY et MESNIL, 1901 ; *passim* et en particulier, *post-scriptum*, p. 464-470, pl. 12), dans les Annélides ou les Ophiures infectées par des Orthonectides, des plasmodes réduits à quelques noyaux ou cellules, de structure beaucoup plus simple que les larves elles mêmes. Il y a donc là des processus très différents de ceux que présentent les autres groupes et qu'il était très intéressant de connaître. C'est ce que nous avons cherché à réaliser.

(1) CAULLERY et MESNIL (1901) ont fait connaître un Orthonectide parasite d'une Annélide (*Scoloplos Mülleri*), *Stæcharthrum Giardi*, qui est hermaphrodite et où il n'existe vraisemblablement pas de mâles. Il en est de même de *Rhopalura pelseneeri* C. et M. trouvé dans un Némertien (*Tetrastemma flavidum*). *Pelmatosphara polycirri* C. et M., trouvé par les mêmes auteurs (1904) dans l'Annélide *Polycirrus hamatodes* doit avoir un cycle très différent et encore inconnu.

(2) CAULLERY et MESNIL (1905), d'autre part, ont observé la formation des larves chez *Rhopalura pelseneeri*. Mais, chez cette espèce hermaphrodite, il y a autofécondation. De plus le développement des œufs s'effectue avant que l'Orthonectide ait quitté le corps de son hôte, et non pas dans le milieu extérieur. L'Orthonectide ne sort du Némertien qu'une fois ses larves mûres.

On verra que nous y avons réussi en partie. Il reste cependant dans nos observations des lacunes que nous ne nous dissimulons pas. Mais nous avons éprouvé la difficulté pratique de ces recherches, plusieurs saisons consécutives ; une dernière tentative, faite en 1910, n'ayant pas amélioré nos résultats, nous nous décidons à les publier, ne sachant pas si nous pourrions ultérieurement les compléter. Tels qu'ils sont, ils constitueront tout au moins un guide et un stimulant pour nos successeurs.

§ 1. Conditions des expériences. — Technique.

Nos recherches ont été faites à la Station zoologique de Wimereux, comme les précédentes. C'est là au reste que GIARD a découvert les Orthonectides, en rencontrant, en 1877, *Rhopalura ophiocomae* dans l'Ophiure *Amphiura squamata*.

Cette Ophiure est très commune à Wimereux, dans la zone des marées, dans les parties rocheuses de la côte, sous les pierres ; principalement dans les mares bien fournies d'algues vertes ⁽¹⁾, on en recueillera facilement 100 à 200 et même davantage en une marée.

La proportion d'individus infectés par l'Orthonectide est assez variable ; sur de grands nombres, on peut l'évaluer à 5-10 % dans les stations où nous l'avons recueillie. Les individus atteints d'une infection ancienne se reconnaissent assez bien, pour un œil exercé, à une teinte plus pâle des interradius, vers la face ventrale. *Amphiura squamata* est, comme on sait, hermaphrodite et vivipare et paraît se reproduire pendant toute l'année. Les embryons ont une teinte jaunâtre due à la couleur de leur estomac et qui transparaît à travers la paroi maternelle. Or, comme l'a remarqué GIARD, la présence de l'Orthonectide, entraîne presque toujours la castration de l'Ophiure. Les individus parasités ⁽²⁾ étant dépourvus d'embryons

(1) *Amphiura squamata*, paraît rechercher avidement l'oxygène. En captivité on la fait vivre très aisément, mais surtout si on la place dans des cristallisoirs renfermant des algues vertes. Elle se porte presque toujours contre la paroi des cristallisoirs jusqu'au ménisque et sort même fréquemment de l'eau.

(2) *Amphiura squamata* porte plusieurs autres parasites communs, mais dont aucun ne peut être confondu avec *Rhopalura*. Je les mentionne ici à titre de document ; GIARD les a, au reste, déjà en partie signalés (1879 *id.*, p. 227) :

Un Vorticellien (*Vorticella ophiocomae* GIARD) ; une Urcéolaire (*Urcéolaria ophiocomae* GIARD) ; une Microscopodie infestant l'épithélium intestinal ; un petit Distome enkysté ;

sont donc plus pâles. Les états peu avancés de l'infection ne sont reconnaissables que sur des matériaux coupés en série ⁽¹⁾.

Si l'on dilacère, à l'aide d'aiguilles, la face ventrale d'une *Amphiura* parasitée, on aperçoit, soit des masses blanchâtres renfermant de très nombreux *Orthonectides* immobiles et plus ou moins englués dans ces masses (qui ne sont autre chose que les plasmodies), soit, si les *Orthonectides* ont atteint leur maturité, un essaim d'individus qui se dispersent rapidement en nageant en ligne droite (d'où leur nom d'*Orthonectides*). Un même plasmode ne produit dans cette espèce que des individus du même sexe, et, très souvent, dans une *Ophiure*, on ne trouve, soit que des *Rhopalura* mâles, soit que des femelles.

Pour obtenir les larves destinées à infecter expérimentalement des *Ophiures*, il faut établir de petites cultures comme nous l'avons décrit précédemment (1908). On cherche des lots de *Rhopalura* mâles et femelles bien mûres (le critérium est qu'ils nagent activement dès leur libération de l'hôte). On réunit ces lots dans un verre de montre renfermant un peu d'eau de mer; la fécondation des femelles se produit presque immédiatement, les œufs se développent et, au bout de 18 à 24 heures, les femelles renferment des larves prêtes à éclore.

Nous avons fait en 1910 une remarque qui simplifie l'obtention des larves.

Si on tient dans un cristalliseur de 7-8 cm. de diamètre une

un Copépode parasite externe (*Cancerilla tubulata* DALYELL = *Phthiriopsis emilii* GIARD). Ces cinq parasites se rencontrent fréquemment à Wimereux. FEWKES a fait connaître, en outre, un Copépode parasite dans les poches incubatrices, qu'HÉROUARD (*G. R. Acad. Sci.*, t. 142, 1906, p. 1287) a retrouvé à Roscoff et l'un de nous à Concarneau. Ce Copépode a été appelé, par HÉROUARD, *Philichthys amphiuræ*.

(1) Il n'y a pas de relation très définie entre l'âge de l'*Ophiure* (déduit de son diamètre) et le stade de l'infection qu'elle renferme. C'est évidemment chez les adultes dont le disque mesure environ 2^{mm},5 que l'on trouve le plus souvent des infections mûres; mais on en rencontre parfois aussi chez de jeunes individus. Une observation faite au cours de nos expériences, nous paraît marquer la possibilité que les embryons d'*Amphiura* soient infectés avant même de sortir de l'organisme maternel.

Toutefois, pour trouver de jeunes stades de l'*Orthonectide*, il est indiqué de prendre des *Amphiures* de petite taille (diamètre 1^{mm}-1^{mm},5) et de les couper en série. Nous n'avons pas fait de recherches systématiques à ce point de vue. Nous croyons cependant qu'une partie des résultats constatés dans nos expériences sont dus à des infections naturelles. S'il en est ainsi, le pourcentage des *Ophiures* jeunes infectées aurait été assez élevé en 1909, alors qu'en 1910 il était très faible, dans les lots qui nous ont servi.

centaine d'*Amphiura*, parmi lesquelles il s'en trouve de parasitées, on voit presque toujours, au bout d'un certain temps, dans l'eau, des Orthonectides libres, nageant en assez grand nombre. Ils sont sortis spontanément des Ophiures, leur parfaite maturité ayant été atteinte. On en trouve ainsi, en général, de grandes quantités des deux sexes et il suffit de décanter proprement l'eau du cristalliseur, pour avoir la culture qui fournira les larves. Les individus qui la composent sont sortis de leur hôte dans les conditions physiologiques. Ces cultures réussissent toujours. Elles s'obtiennent automatiquement, ce qui constitue une simplification considérable, et sont meilleures.

Nous avons assisté, sous le microscope binoculaire, à l'émission des Orthonectides par l'Ophiure. Elle a lieu, par les fentes génitales, sous forme d'un petit nuage blanchâtre, intermittent, d'où les individus se dégagent rapidement pour nager. Une même Ophiure en émettra ainsi en quelques minutes un nombre très considérable. Ce sont uniquement des individus adultes qui sont ainsi émis et non des plasmodes ou des stades variés. En 1910, pendant tout le mois de septembre où ont été effectuées nos expériences, nous avons constaté avec surprise que ces émissions de larves avaient toujours lieu, dans la seconde moitié de l'après-midi. Nous n'en avons jamais observé le matin ; vers 5 heures du soir, les Orthonectides apparaissent dans l'eau des cristalliseurs où étaient les Ophiures. Nous ne voyons aucune explication de cette particularité, mais le fait a été constant. Nous ne pouvons que le rapprocher de la fixité de l'heure de la ponte chez certaines autres espèces animales. Il est classique, par exemple, que la ponte de l'*Amphioxus*, au moins dans la Méditerranée, où son embryogénie a été étudiée (Naples, Messine) se fait toujours le soir.

La fixité de l'heure de la ponte a pour conséquence que les femelles et les mâles sont émis en même temps. Or, dans les cultures qui nous ont servi à étudier le développement des œufs de *Rhopalaria*, nous avons constaté que la fécondation ne se produisait bien que si la rencontre des mâles et des femelles suivait de très près leur mise en liberté. La simultanéité d'expulsion des deux sexes assurerait cette condition. Toutefois, bien qu'elles aient été répétées pendant vingt à trente jours et sur des lots d'Ophiures renouvelés, nos observations restent en somme très limitées et les conditions de la captivité sont exceptionnelles. Nous signalons donc le fait sans vouloir en tirer d'autre conséquence que la simplification pratique

des expériences. En conservant des Ophiures, parasitées pendant plusieurs jours, on constate que le même individu émet des Orthonectides plusieurs fois. Cela correspond à la variété de stades que présentent ces plasmodes. Un individu infecté doit fournir, dans la nature, des *Rhopalura* adultes pendant assez longtemps.

On aura donc aisément et en nombre illimité des larves d'Orthonectides, en abandonnant à lui-même, pendant vingt-quatre heures, le mélange des mâles et des femelles obtenu comme nous venons de dire. Au bout de ce temps, si l'on observe une femelle sous le microscope, on verra qu'au lieu d'ovules, elle renferme de petits corps ciliés moruliformes et, en pressant très doucement sur le couvre-objet, on pourra faire sortir ces larves qui se mettront à nager dans le liquide. Si l'on attend davantage, elles sortent spontanément et on peut les reconnaître dans la culture même avec le microscope binaire : leur mouvement est assez caractéristique.

C'est à ce moment que nous plaçons dans le verre de montre ou le petit cristalliseur renfermant ces larves, un lot de cinq à dix *Amphiura* jeunes, à disque mesurant environ 1 mm-1 mm 5 de diamètre. Il serait évidemment désirable de ne mettre en expérience que des Ophiures non encore parasitées, mais il est impossible de le reconnaître.

Les Ophiures sont ainsi exposées à la contamination par les larves libres de l'Orthonectide. Après des durées d'expérience graduellement croissantes, ces lots d'Ophiures sont fixés (au liquide de Bouin) et coupés en séries pour la recherche des parasites qu'il est impossible de faire *in vivo*. Les coupes ne sont pas aisées à faire. La région ventrale du disque (où se trouvent les stades intéressants, ainsi qu'on le verra) présente, tout autour de la bouche et à la base des bras, de très forts muscles (fig. I-III), très durs, qui font dilacérer les coupes par le rasoir et rendent souvent les séries inutilisables. En outre, au moins pour la coloration à l'hématoxyline ferrique, que nous avons généralement employée, le parasite se décolore plus vite que les tissus de l'hôte, et il est très délicat de conserver les stades initiaux colorés à point dans les épithéliums de l'Ophiure. Au moment où, sous l'influence de l'alun de fer, ces épithéliums se différencient, les cellules de l'Orthonectide se décolorent très rapidement. Les noyaux de l'Ophiure restent colorés d'une façon massive ainsi que les muscles ; cela explique la représentation que nous en donnons dans les diverses figures. La coloration des jeunes

stades du parasite ne peut pas être appréciée directement pendant la manipulation ; ils ne sont en effet visibles qu'à un très fort grossissement et après longue recherche.

Voici une liste des expériences que nous avons faites en 1909 et 1910 ⁽¹⁾ :

1909		1910	
DURÉE (2)	N ^{OS} DES LOTS	DURÉE (2)	N ^{OS} DES LOTS
1 heure	III	6 — 12 heures	V, XII, XIII, XIV
2 h.	IV	18 — 24 h.	I, II, III, IV, XIX, XXXI
4 h.	I, XIX	36 — 48 h.	VI, VII, VIII, XXXII
8 h.	II, XI	2 — 3 jours	X, XI, XXI, XXII, XXV
15 h.	IX, X, XXVII	3 — 4 j.	IX, XVIII, XXIV
18 h.	VI, XXV	4 — 5 j.	XV, XVI, XVII, XXIX
24 h.	VII, XXIX, XXX	5 — 6 j.	XX, XXVII, XXX
36 h.	XIII, XXIV	7 — 8 j.	XXIII, XXVI
48 h.	XXII	9 — 10 j.	XXVIII
60 h.	XXV		
3 jours	XII, XVI		
4 j.	XV, XVIII		
5 j.	XXI, XXVI		
6 j.	XIV		
7 j.	XXIII		
8 j.	XX		
10 j.	XVII		

§ 2. Siège des Orthonectides dans l'Ophiure.

Il n'est pas inutile de préciser la région où les Orthonectides siègent dans l'Ophiure. C'est, primitivement, à la face ventrale du disque, dans les espaces interradiaux, où sont normalement incubés les embryons.

(1) Chaque lot (numéroté en chiffres romains) comprenait de 5 à 10 Ophiures. Nous avons coupé, en 1909, plus de 150 Ophiures, qui n'ont pas, il est vrai, été toutes utilisables. En ce qui concerne le matériel de 1910, les résultats expérimentaux se sont montrés à peu près totalement négatifs sur les nombreuses séries coupées, ce qui nous a découragé d'examiner la totalité.

(2) C'est-à-dire nombre d'heures ou de jours écoulés entre la mise en contact avec les larves d'Orthonectides et la fixation des Ophiures.

La fig. I représente une coupe d'un de ces interradius, sur une Ophiure normale. Il est limité, sur chacun de ses bords, par une fente étroite, s'ouvrant à la face ventrale du disque, suivant les rayons

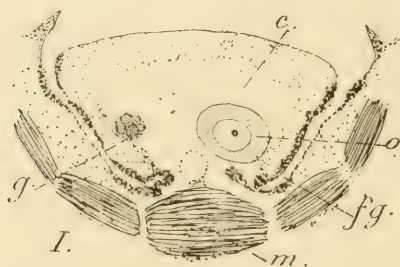


FIG. I. — Coupe d'un interradius d'*Amphiura* non parasitée. *fg*. fente génitale, *g* glande génitale, *ov* ovule, *m* muscle, *c* coelome. G = 70.

FIG. II. — Coupe d'un interradius d'*Amphiura* non parasitée, montrant un jeune embryon *E* en incubation ; *i* cavité incubatrice, s'ouvrant dans la fente génitale. G = 70.

contigus, aux bords des bras ; ce sont les fentes génitales *fg*, qui sont au nombre de 10. A la base de l'interradius, vers l'axe de l'Ophiure, se trouvent coupés de très forts muscles *m*, destinés aux mouvements des bras, et, à l'intérieur de ces muscles, se trouve l'anneau nerveux péribuccal. Il faut donc imaginer 5 interradii, tels que celui qui a été représenté, disposés régulièrement autour d'un axe et séparés les uns des autres par les bras.

La partie dorsale du disque de l'Ophiure est un sac ininterrompu, sur lequel les fentes génitales ne se prolongent pas et qui est à peu près complète-

tement rempli par l'estomac. Les glandes génitales (ovaires et testicules) sont constituées par deux petites masses claviformes *g*, situées sur les côtés de chaque interradius et faisant saillie dans le coelome *c* (fig. I). Dans la fig. I, la coupe rencontre, à droite, un ovule à peu près mûr. Les œufs se développent dans des espaces qui sont des diverticules des fentes génitales. La coupe fig. II rencontre à droite un embryon jeune *E*, d'une façon presque tangentielle, et montre bien les relations des poches incubatrices *i* avec les fentes

génitales *fg*. A gauche, on voit, dans la partie correspondante, une prolifération de la paroi de ces fentes, en rapport avec l'incubation d'un autre embryon. Quand ces embryons sont à un stade avancé, ils occupent à peu près la totalité de la cavité de l'inter-radius, ventralement par rapport à l'estomac.

Les infections récentes d'Orthonectides se traduisent par des plasmodies situés de préférence au voisinage des glandes génitales (*p* fig. V, p. 150), dont elles arrêtent le développement. C'est l'ovaire qui est le plus touché. Les ovules cessent de grossir, les testicules subsistent plus longtemps et, d'après GIARD, peuvent même mûrir des spermatozoïdes. Ce n'est pas, en général tout au moins, dans les glandes génitales mêmes que le parasite évolue. La castration qu'il détermine n'est donc pas une castration directe ou substitutive pour employer la terminologie de GIARD, mais une castration à distance produite évidemment par une altération du métabolisme qui empêche les ovules d'assimiler; elle mériterait d'être étudiée exactement.

Tandis que les stades jeunes sont localisés dans la région ventrale du disque de l'Ophiure, au voisinage des fentes génitales et des glandes génitales, les infections avancées envahissent une grande partie du coelome. La fig. III représente la coupe d'un interradius d'une Ophiure adulte, renfermant des Orthonectides femelles mûres. On voit que presque toute la cavité du secteur est remplie par les plasmodies qui présentent des individus adultes et, à côté d'eux, des stades plus ou moins jeunes, tous plongés dans une substance granuleuse (ou substance fondamentale) multinucléée. On observera, autour de ces plasmodies, des noyaux appartenant à des cellules de l'hôte. Chaque plasmodie est un effet entouré par une mince membrane appartenant à l'Ophiure et qui, d'une façon générale, est une dépendance de l'endothélium péritonéal. Dans le cas présent, on trouverait des masses parasitaires aussi volumineuses dans la partie dorsale du disque, autour de l'intestin. En général, l'infection est limitée au disque, mais nous avons trouvé des cas où les bras étaient également envahis ⁽¹⁾ et l'on s'explique l'énorme quantité d'individus qui est ainsi produite. A maturité, ainsi qu'il est dit ci-dessous, c'est par les fentes génitales que les parasites sont évacués. Nous n'avons

(1) Les Orthonectides peuvent envahir des tissus très variés, même le système nerveux, l'épithélium intestinal, le tégument, etc., chez certaines Annélides. Cf. CAULLERY et MESNIL (1901).

pas de données précises sur la façon dont les parasites arrivent dans ces fentes.



FIG. III. — Coupe d'un secteur d'*Amphipura* adulte renfermant des plasmodes mûrs de *Rhopalura ophiomae* femelles. *c.* coelome, *fg.* fentes génitales. Les plasmodes sont teintés. G = 70.

A des états tels que celui de la fig. III, on ne trouve plus aucune trace des gonades de l'Ophiure.

§ 3. Pénétration des larves de l'Orthonectide dans l'Ophiure par les fentes génitales.

Nos recherches ont confirmé la supposition faite par GAULLERY et MESNIL (1901, p. 458), relativement au mode de pénétration des larves de *Rhopalura* dans l'Ophiure. Elle a lieu par les fentes génitales.

Dans nos expériences, les Ophiures sont mises dans un verre de montre ou un petit cristalliseur où quelques centimètres cubes d'eau renferment un très grand nombre de larves. Nous espérons que la contamination aurait lieu à coup sûr et de façon massive. Disons tout de suite qu'il n'en est rien et nous nous l'expliquons par le fait que les Ophiures, dans ces conditions, sortent constamment du liquide ; elles se débloquent ainsi automatiquement au parasite.

Les larves n'ayant que 15-20 μ de diamètre, il ne peut être question de les rechercher sur le vivant mais uniquement sur des coupes.

La larve mûre se présente, après fixation et en coupe, sous l'aspect de la figure 1 (que nous empruntons aux coupes d'une femelle de nos cultures de 1907). On distingue une couche de cellules périphériques aplaties ciliées (les cils ne se voient plus sur les coupes) et un contenu interne formé d'un assez grand nombre de cellules, dont on ne délimite bien que les noyaux, tous semblables entre eux.

Nous avons retrouvé des larves ayant exactement cette structure, sur les coupes, à la surface du corps d'Ophiures, à l'entrée des fentes génitales et à l'intérieur de ces fentes. C'est surtout au fond de celles-ci qu'elles s'accumulent. Nous relevons à cet égard les faits suivants sur nos notes :

Lot XIX (fixé au bout de 4 heures). — Sur les 5 Ophiures de ce lot, l'une montre de très nombreuses larves d'Orthonectides accumulées au fond des fentes génitales, mais malheureusement assez mal colorées. Leur présence ne peut raisonnablement être attribuée qu'à l'expérience faite. Celle-ci prouve donc que la contamination peut se produire rapidement. Les quatre autres Ophiures du même lot n'ont pas montré de larves.

Lot XI (fixé au bout de 8 heures). — Sur les 10 Ophiures de ce lot qui ont été coupées, cinq nous ont montré des larves dans les fentes génitales ou à l'entrée. L'une de ces cinq Ophiures renferme des embryons et les larves d'Orthonectides sont arrivées jusqu'au contact de ceux-ci. Il n'y a donc pas d'impossibilité à ce qu'ils soient contaminés étant encore dans l'organisme maternel. Les larves sont nombreuses dans l'une des Ophiures; rares dans les quatre autres. Ici encore l'expérience a en somme donné un résultat positif et concordant avec celui du lot XIX.

Lot X (fixé au bout de 15 heures). — Quatre Ophiures ont été coupées. L'une d'elles renferme, dans les fentes génitales des divers secteurs, de très nombreuses larves d'Orthonectide.

Lot XXIV (fixé au bout de 36 heures). — Des sept Ophiures de ce lot, l'une nous a montré quelques larves dans les fentes génitales.

Lot XIII de 1910 (fixé après 6-12 heures). — L'une des Ophiures de ce lot renferme de très nombreuses larves dans le fond de ses diverses fentes génitales. Il s'agit évidemment d'une infection expérimentale massive.

Lot XII (fixé au bout de 3 jours). — Une Ophiure de ce lot, montre de petits plasmodes et une larve assez modifiée paraissant incluse dans l'épithélium des fentes génitales.

Lot XVIII (fixé au bout de 4 jours). — Une Ophiure de ce lot présente une larve paraissant incluse, dans l'épithélium des fentes génitales.

Lot XVII (fixé au bout de 10 jours). — Ce lot, où l'on devrait s'attendre à trouver des stades d'infection avancés, nous a fourni, à notre grande surprise, sur les 10 Ophiures qui le composent, trois individus renfermant des larves d'Orthonectides, dans les fentes génitales. L'un de ces individus en renferme des centaines. Dans le même lot, certaines Ophiures renferment des stades peu

avancés de l'Orthonectide et d'autres, des adultes. Nous supposons qu'il s'est fait, vers la fin des 10 jours qu'a duré cette expérience, une culture secondaire, dont les larves ont infecté les trois Ophiures contaminées.

Les faits précédents ne sembleront peut-être pas très nombreux en regard de l'étendue des expériences. Mais ce sont des faits positifs et dont la signification ne peut pas être contestée. En les totalisant, on constate que nous avons vu *un très grand nombre de larves* de l'Orthonectide localisées, dès les premières heures du contact avec l'Ophiure, dans les fentes génitales de celles-ci. Par contre, nous n'en avons pas trouvé dans d'autres organes. Enfin nous faisons observer que les matériaux n'ont pu être examinés en totalité par suite de la perte de nombreux individus, de l'imperfection de beaucoup de coupes, et de la difficulté de découvrir ces petits organismes de quelques μ dans les tissus de l'Ophiure, où les conditions de coloration rappelées plus haut rendent la recherche très difficile. Il peut donc très bien y avoir eu, dans nos Ophiures, d'autres infections que nous n'aurons pas aperçues.

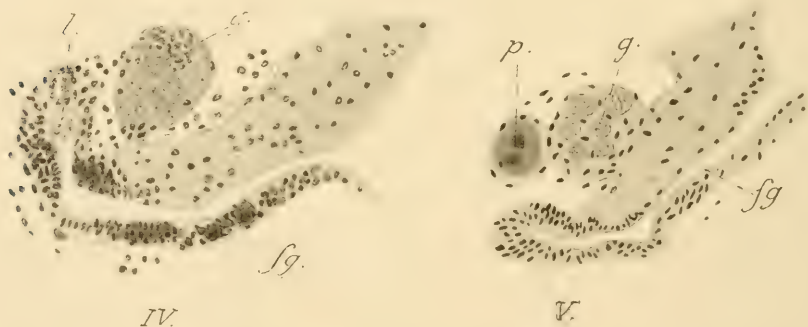


FIG. IV. — Coupe d'une fente génitale *fg*, d'Ophiure, montrant au fond une larve d'Orthonectide *l*; *g*. glande génitale (testicule) de l'Ophiure. G = 250.

FIG. V. — Coupe de la même région, montrant un jeune plasmode *p* d'Orthonectide proche de la glande génitale *g* (testicule) de l'Ophiure. G = 250.

Nous considérons donc comme établi que les larves de Rhopalura ophiocomæ infectent Amphiuira squamata en s'introduisant dans les fentes génitales et en en gagnant rapidement le fond. Dans la règle, plusieurs larves peuvent infecter la même Ophiure; dans les conditions de l'expérience, il peut même y en avoir un très grand nombre.

La fig. IV représente à titre de document, une larve *l* au fond d'une fente génitale.

§ 4. Transformations subies par les larves.

Étudions maintenant les transformations que subissent ces larves. Sur ce point important, nos résultats sont malheureusement très fragmentaires et d'une interprétation délicate. Nous les donnons tels quels, sans vouloir les forcer, à titre d'indication pour les observateurs ultérieurs.

Les larves trouvées dans les Ophiures des lots où l'infection ne pouvait dater que de quatre heures sont très peu modifiées, autant que permettent d'en juger les colorations défectueuses que nous avons obtenues.

Cependant l'épithélium périphérique devient très difficile à mettre en évidence. Mais les noyaux internes restent tous semblables entre eux.

Décrivons immédiatement par contraste les larves trouvées dans le lot XVII. Ici, quelques larves montraient encore plusieurs noyaux mais la plupart n'offraient qu'un amas chromatique volumineux, constituant comme un gros noyau unique, qui se retrouvait d'ailleurs aussi dans les premières. Cet état uninucléé, si général dans cette préparation, est très difficile à comprendre.

Nous avons observé une transformation analogue dans les larves contenues dans l'Ophiure du lot XIII de 1910.

Enfin, dans celles du lot XI et X (1909) mentionnées ci-dessus, nous voyons, à côté de petits noyaux comparables à ceux des larves encore renfermées dans l'organisme maternel, un noyau plus gros, ainsi qu'en témoignent les fig. 2-7, mais dont la dérivation précise nous échappe.

Toutes les larves ainsi modifiées sont dans la lumière des fentes génitales de l'hôte.

Par contre nous en avons observé plusieurs qui étaient en contact avec l'épithélium pariétal de ces fentes (fig. 8-9), ou qui nous ont paru même incorporées à cet épithélium (fig. 10); dans ce dernier cas, nous n'avons pas constaté la production d'un gros élément nucléaire hypertrophié.

Nous devons noter aussi que certaines des larves observées ont dû subir un gonflement notable, si l'on compare la larve / de la fig. 9 à la larve initiale (fig. 1.)

Tels sont les faits — malheureusement très fragmentaires — dont nous disposons.

**§ 5. Stades initiaux du parasitisme proprement dit
(dans l'épithélium des fentes génitales).**

Dans les fentes génitales de l'Ophiure, on peut dire, en un certain sens, que le parasitisme de l'Orthonectide n'est pas encore effectif. Ces fentes sont en quelque sorte un vestibule. Comment la barrière de la paroi est-elle franchie ?

Nous n'avons jamais observé de larve entière, au delà de cette paroi, dans la cavité générale de l'Ophiure. De plus les plasmodes initiaux que nous avons trouvés dans celle-ci et qui seront étudiés plus loin, ne montrent qu'un très petit nombre de noyaux, parfois même un seul ou deux. On peut donc conclure que ce n'est pas la larve elle-même qui pénètre dans la cavité générale de l'Ophiure, mais des éléments plus simples.

Nous avons signalé ci-dessus que nous avons vu des larves paraissant incorporées en totalité (fig. 10) à l'épithélium des fentes génitales. Mais cela a été très exceptionnel.

Au contraire, nous avons trouvé, dans plusieurs Ophiures et en particulier, en très grand nombre, chez celle du lot XVII qui était bourrée de larves, de nombreuses cellules, appartenant incontestablement à l'Orthonectide, logées dans l'épithélium pariétal des fentes génitales, probablement même dans les cellules de cet épithélium. Les fig. 12 et 13 montrent de ces productions, dont la netteté est parfaite et qui contrastent complètement, par les dimensions et la colorabilité, avec les éléments histologiques de l'Ophiure. Comme on le voit, il en est d'uninucléaires, de binucléaires et d'autres à quatre noyaux. On remarquera aussi qu'autour des noyaux, il s'est différencié, dans certaines, une couche de cytoplasme plus colorable, qui suggère l'individualisation de cellules. Nous trouvons, dans cet état du parasite, la première manifestation d'une substance fondamentale, au sein de laquelle sont des éléments cellulaires individualisés.

Nous regardons ces éléments, en général uni- ou binucléés, comme les formes sous lesquelles l'Orthonectide franchit la paroi des fentes génitales, pour pénétrer dans l'intérieur de l'Ophiure. Ce sont, en somme, des cellules mobiles, vraisemblablement amœboïdes. On en trouve un nombre plus ou moins élevé et cela fait comprendre que l'infection donne naissance immédiatement, dans les Ophiures, à un nombre plus ou moins considérable de plasmodes, ce qui est le cas

général. Ce nombre élevé pourrait résulter d'une infection par plusieurs larves, fait que nous avons vu se produire ; mais il peut tenir aussi à ce qu'une seule larve donnerait plusieurs de ces germes amœboïdes.

Notre opinion — qui reste encore à prouver d'une façon précise — est que les cellules internes de la larve sont les véritables germes d'infection, qu'elles sont mises en liberté, s'isolent les unes des autres et pénètrent activement dans l'épithélium de l'hôte. Les fig. 11-11' nous paraissent une constatation matérielle de ce processus. Nous aurions souhaité pouvoir en trouver d'autres exemples. Les larves si curieusement modifiées que nous avons décrites ci-dessus (fig. 2-7) s'expliqueraient alors assez naturellement comme n'étant plus qu'un reliquat, une fois les germes véritables émis.

Nous n'entendons nullement dissimuler que cette interprétation aurait besoin d'être étayée sur des constatations plus nombreuses et plus parfaitement reliées entre elles. L'existence de germes uni- ou binucléés dans la paroi des fentes génitales, par lesquels l'infection pénétrerait véritablement dans l'Ophiure, nous paraît cependant démontrée, quelle que soit leur origine.

§ 6. Les états jeunes des plasmodes. Cellules germes.

Les seules données antérieures sur cette partie du cycle évolutif des Orthonectides sont celles recueillies par CAULLERY et MESNIL (1901) sur les diverses espèces qu'ils ont étudiées. En ce qui concerne *Rh. ophiocomae*, quelques plasmodes réduits à un petit nombre de noyaux avaient été rencontrés dans des coupes de jeunes Ophiures sur lesquelles avait été tentée une expérience de contamination (v. l. c. p. 467, pl. 12).

Les matériaux de nos expériences de 1909 nous ont fourni sur cette phase des documents très nombreux. Parmi les Ophiures coupées, beaucoup renfermaient des infections jeunes, mais qui n'étaient vraisemblablement pas toutes d'origine expérimentale. Un certain nombre d'individus devaient se trouver infectés, au moment où ils ont été mis en expérience. Comme c'est dans la période de croissance de l'Ophiure que l'infection naturelle se produit en général, nous avons pris de petits individus mesurant environ 1^{mm}-1^{mm},5 de diamètre du disque. Quelques-uns se sont trouvés, malgré leur taille, porteurs de plasmodes déjà très avancés et même mûrs ; d'autres de stades jeunes. Au contraire, dans les

matériaux de 1910, récoltés et traités de la même manière, non seulement nous n'avons que très peu d'infections expérimentales, mais pour ainsi dire aucune infection naturelle récente ou ancienne.

Si les infections constatées dans notre matériel avaient toutes été d'origine expérimentale, on aurait pu admettre que leurs différents stades se trouvaient datés comme âge par la durée des expériences. Il n'en est pas ainsi : mais les dimensions et la structure de ces stades suffisent à les sérier. Nous verrons ensuite ce qu'on peut attribuer aux infections expérimentales proprement dites.

Les états les plus jeunes de l'Orthonectide dans l'Ophiure se présentent sous forme de petites masses d'une substance paraissant, sur les coupes, granuleuse et plus ou moins réticulée, masses dans lesquelles on distingue un petit nombre de noyaux, quelquefois un seul, deux, trois ou quatre (fig. 14-16). Ces noyaux sont, ou bien directement au sein de la substance granuleuse, ou bien déjà entourés d'une couche cytoplasmique propre différenciée ; ce sont alors déjà des cellules individualisées. On trouve de ces masses dans divers tissus de l'Ophiure, au voisinage des fentes génitales, mais aussi ailleurs. Ce sont les jeunes *plasmodes*.

Les figures 14-15 en représentent qui étaient situés dans l'endothélium péritonéal, feuillet extrêmement mince qui se trouve dilaté en ces points. Le lieu d'élection est dans la région voisine des glandes génitales. La fig. V (p. 150) montre un cas de ce genre. C'est là qu'on trouvera généralement les débuts d'infection.

Si l'on compare les fig. 1-2, 12-13 et 14-16, dessinées à la chambre claire au même grossissement, on constate que les noyaux des masses orthonectidiennes, tout en étant encore beaucoup plus petits que ceux des tissus de l'Ophiure, sont cependant bien plus grands que ceux de la larve ou des premiers stades situés dans l'épithélium des fentes génitales. Les dessins montrent aussi qu'ils se décolorent beaucoup plus vite (dans le procédé de l'hématoxyline ferrique) que les noyaux de l'Ophiure. Notons encore que les noyaux de l'Orthonectide ont un contenu très clair et un nucléole massif, quelquefois accompagné (surtout plus tard) d'un certain nombre d'autres grains chromatiques.

On trouve ainsi une série de stades de l'Orthonectide qui ne diffèrent que par le nombre des éléments nucléaires situés au sein de la substance granuleuse commune. Chose curieuse, jamais nous n'avons observé de caryocinèse de ces éléments et nous pouvons

nous demander même si leur division, se fait par mitose. Les premiers noyaux (ou cellules) sont isolés, mais, un peu plus tard, on en trouve des groupes (ou mieux des groupes de cellules — chaque noyau étant entouré d'une couche de cytoplasme propre —), groupes ayant l'aspect de petites morulas. Ces éléments sont toujours au sein d'une substance fondamentale commune. La fixation par les réactifs produit fréquemment une contraction qui les détache de celle-ci ; ils se présentent alors entourés d'une zone claire (v. fig. 17).

Il est bien évident que ces cellules se multiplient ; les groupes moruliformes se divisent, ou bien des cellules s'en détachent isolément, pour être le point de départ de nouveaux groupes morulaires. Toutefois, dans cette première période, aucun des éléments formés n'aboutit directement à un individu de la génération sexuée. Il s'agit seulement d'une prolifération de *germes*. Les aspects en sont naturellement très variés dans le détail, et comme nous ne rattachons pas celui-ci à une évolution ultérieure définie, nous ne nous y attardons pas davantage. Il est possible que, parmi ces éléments cellulaires, certains se détachent de la masse où ils étaient inclus et servent de point de départ à des masses plasmodiques analogues en d'autres points de l'Ophiure. Ainsi les plasmodies initiaux augmenteraient de nombre.

§ 7. Différenciation des noyaux plasmodiques.

Nous arrivons maintenant à des processus qui justifient, d'une façon précise, le nom de plasmode.

Si on examine en effet des masses parasitaires renfermant des stades plus avancés ou adultes d'Orthonectides, et convenablement colorées (il faut que la différenciation par l'alun de fer ait été peu poussée), on voit que la substance fondamentale, au sein de laquelle les individus sont plongés, est toute parsemée de petits éléments sphériques, à membrane peu colorable et offrant un ou plusieurs grains chromatiques. Ces éléments ne peuvent être interprétés que comme des noyaux. C'est en se fondant sur leur existence que CAULLERY et MESNIL ont considéré la substance fondamentale des masses orthonectidiennes comme vivante et formant un *plasmode*, masse continue de cytoplasme au sein de laquelle se trouvaient de nombreux noyaux sans individualisation de cellules autour de chacun d'eux.

Les recherches que nous venons de faire confirment cette notion, mais en la modifiant un peu. CAULLERY et MESNIL avaient en effet pensé que ces noyaux disséminés dans la masse fondamentale — et que nous désignons sous le nom de *noyaux plasmodiques* — s'entouraient à un certain moment d'une couche propre de cytoplasme différenciée, prenaient ainsi une structure cellulaire proprement dite, et devenaient l'origine d'un embryon; les cellules ainsi formées avaient reçu le nom de *cellules-germes*.

Or, nos recherches actuelles nous amènent à regarder comme très probable que les noyaux disséminés dans la substance fondamentale ne jouent qu'un rôle végétatif; qu'ils ne se différencient pas en cellules germes, mais que celles-ci dérivent toujours des noyaux et cellules décrits dans le paragraphe précédent et groupés ou non en morulas.

Les noyaux plasmodiques auraient une origine spéciale que nous avons pu, croyons-nous, déceler d'une manière assez précise.

On ne les trouve généralement pas dans les stades très jeunes; quoique parfois, à côté des noyaux et cellules constituant des germes, il s'en trouve quelques uns plus petits, comme dans la figure 18, où on en aperçoit deux qui paraissent bien être des noyaux plasmodiques.

Nous avons observé leur formation suivant un processus inattendu, dans les matériaux du lot XV (1909, *expérience fixée quatre jours après la mise en contact des Ophiures et des larves*). Sur les 10 Ophiures de ce lot, 8 sont infectées de plasmodes jeunes et sensiblement au même stade; cela rend très probable qu'il s'agit bien ici d'une infection expérimentale et cette infection serait précisément au stade de la différenciation des noyaux plasmodiques. En effet, les masses orthonectidiennes de ce lot montrent les faits suivants d'une façon très constante. On y trouve: des cellules-germes isolées ou groupées en morulas; une substance fondamentale, très homogène à la périphérie et au centre, mais offrant, dans la zone intermédiaire, une couronne plus ou moins continue, d'un aspect tout spécial que montre la fig. 21. D'autre part, les noyaux des cellules-germes, à ces stades ou à des stades un peu plus jeunes, offrent souvent, à côté du nucléole principal, un certain nombre d'autres grains chromatiques massifs, plus ou moins volumineux (v. fig. 18, 21, 29). En certains points, tel que celui représenté par la fig. 22, on a des aspects qui ne peuvent s'interpréter que comme une fragmentation multiple du noyau, chacune des parties formant finalement, dans

la substance fondamentale, un noyau pourvu d'un grain nucléolaire. Nous attribuons cette origine à la couronne d'éléments chromatiques de la fig. 21. Ces faits nous paraissent expliquer l'existence, dans la substance fondamentale des masses orthonectidiennes, aux stades plus avancés, des nombreux éléments nucléaires disséminés dans cette substance ; là serait leur origine.

Nous n'ignorons pas ce que le processus précédent a d'inusité et ce n'est pas celui que nous aurions imaginé *a priori*. Mais nous l'avons constaté, en tant que fait indiscutable; de plus, nous n'avons rien trouvé d'autre qui permit d'expliquer l'origine des noyaux plasmodiques.

CAULLERY et MESNIL avaient implicitement admis qu'il n'y avait pas, dans les masses parasitaires constituant les Orthonectides à l'intérieur de leurs hôtes, deux catégories de noyaux distincts. Mais ils pensaient que les *noyaux plasmodiques, en s'entourant de cytoplasme, devenaient des cellules-germes*. C'est l'idée que suggérait l'examen de matériaux peu riches en stades jeunes. L'étude méthodique que nous avons pu faire des stades jeunes du *Rhopalum ophiocomae* nous a conduits à l'interprétation ci-dessus, d'après laquelle les noyaux plasmodiques dérivent de noyaux-germes par fragmentation et sans que rien indique un retour possible de ces noyaux plasmodiques à l'état de cellules-germes. Ce seraient donc des éléments purement végétatifs, assurant la vitalité et la fonction assimilatrice de la substance fondamentale, au sein de laquelle évoluent les embryons ⁽¹⁾.

(1) On ne saurait trop insister sur l'importance physiologique de la substance fondamentale du plasmode et des noyaux plasmodiques. Dans certaines coupes, plus particulièrement réussies, d'Ophiures renfermant des plasmodes femelles avancés, on voit partir, de la zone périphérique de ces plasmodes, un réseau dense de longues et fines trabécules de substance fondamentale, présentant de nombreux noyaux plasmodiques et qui viennent s'irradier assez loin dans l'épaisseur même de l'endothélium péritonéal et de l'épithélium intestinal. On ne saurait mieux comparer cette disposition qu'à un mycélium de champignon envahissant ces tissus ou encore au système racinaire des Rhizocéphales. Dans les portions mycéliennes, on ne trouve pas de cellules-germes, ni d'embryons en voie de développement. Nous considérons ces formations comme de nature exclusivement trophique ; mais elles jettent un jour très clair sur le rôle actif de la substance fondamentale dans la nutrition de la masse orthonectidienne aux dépens de l'hôte. Il faut reconnaître toutefois que le développement de ce réseau n'est pas constant : il n'a été trouvé que sur certaines préparations, où il est d'ailleurs indiscutable et ce sont les meilleures. Il est fort possible que son absence dans beaucoup d'autres cas ne soit qu'une apparence due à une imperfection de la fixation. Il se peut aussi qu'il se développe davantage dans certaines conditions de voisinage ; c'est dans des plasmodes placés au contact de l'estomac de l'Ophiure que nous l'avons observé.

Cette idée paraît encore renforcée par l'examen comparé des diverses formes d'Orthonectides et en particulier de l'espèce hermaphrodite parasite de *Tetrastemma flavidum*, *Rhopalura pelseneri*. Là, en effet, il n'y a pour ainsi dire pas de substance fondamentale ; les groupes moruliformes de cellules germes se fragmentent en éléments individualisés qui évoluent directement au contact des tissus de l'hôte. Les jeunes Orthonectides ne sont pas groupés en amas, comme chez la plupart des autres espèces et surtout chez *Rh. ophiocomæ*. Avec la substance fondamentale, ces noyaux plasmodiques semblent avoir régressé et peut-être complètement disparu.

La description précédente se rapporte à des Ophiures faisant partie d'un même lot, le lot XV. On pourrait nous objecter que ces aspects insolites peuvent être le résultat d'une altération qui aurait frappé tous les animaux de cette expérience. Cette hypothèse serait toutefois très improbable, car les autres noyaux des plasmodes ont un aspect tout à fait normal ; mais elle tombe devant la constatation de figures tout à fait semblables dans des Ophiures appartenant à d'autres expériences et normales à tous égards. Nous avons en effet retrouvé les mêmes aspects sur les plasmodes d'une Ophiure du lot XVI (1909. — *fixation 3 jours après le contact des larves*) et sur une du lot XXVI (1909. — *fixation 5 jours après le contact des larves*). Ces deux observations aident même à conclure, par la concordance satisfaisante des durées d'expérience, que les plasmodes en question sont bien le résultat d'une infection expérimentale et qu'au bout de 3 à 5 jours le stade en question est atteint.

Les noyaux plasmodiques sont beaucoup plus petits comme le montrent les diverses figures, que ceux des cellules-germes et plus tard des embryons. Ils mesurent environ 2 μ .

Nous concluons donc que les noyaux plasmodiques résultent d'une fragmentation multiple de noyaux germes, à un stade qui paraît atteint après trois à cinq jours et où il n'y a pas encore de différenciation d'individus sexués mâles ou femelles, mais seulement des cellules-germes en voie de prolifération.

§ 8. Stades avancés des plasmodes. — Sexualité. Age et vieillissement.

La croissance des plasmodes au delà des stades que nous avons étudiés jusqu'ici est marquée par une très grande extension dans

l'Ophiure, extension au cours de laquelle les groupes moruliformes de cellules germes se multiplient, des cellules s'en détachant pour former de nouvelles morulas. Tous ces germes ont la structure cellulaire proprement dite. Il n'y a pas de noyaux germes directement plongés dans la substance plasmodique fondamentale. Celle-ci ne renferme que les petits noyaux étudiés ci-dessus.

Chez *Rhopalura ophiocomæ*, un même plasmode ne produit que des Orthonectides d'un seul sexe, des mâles ou des femelles. Il en est autrement chez certaines espèces, telles que *Rhopalura metchnikovi* C. et M. parasite de *Spio martinensis* par exemple ; là, dans le même plasmode, se développent, côte à côte, des mâles et des femelles. CAULLERY et MESNIL ont qualifié la première catégorie de plasmodés d'*unisexués*, la seconde d'*hermaphrodites*. Ces désignations ont été critiquées. On a fait observer que les plasmodés n'ont pas d'organes génitaux, testicules ou ovaires, comme ces épithètes pourraient le faire croire, mais produisent des mâles ou des femelles. Strictement la remarque est exacte ; mais le sens était néanmoins clair. D'autres expressions telles que *dioïque* et *monoïque* seraient plus correctes, quoiqu'au sens où ces mots sont pris en botanique, ils seraient, jusqu'à un certain point, passibles, dans le cas présent, de la même critique. Il faudrait employer des termes tels qu'*arrhéno-gènes*, *thélygènes* ou *amphigènes*, qui sont peut-être bien compliqués et un peu superflus.

Revenons à *Rhopalura ophiocomæ*.

Il sera bon de diviser l'évolution des plasmodés en deux phases :

1^{re} Dans la première, les cellules germes se multiplient, mais il ne se développe encore aucun embryon proprement dit ; il ne se forme en somme que des cellules germes. Nous n'avons pas observé dans cette première phase de dimorphisme permettant de distinguer les plasmodés qui donneront des mâles de ceux qui donneront des femelles ; mais il peut fort bien en exister un.

2^{de} Dans la seconde phase, se différencient les embryons mâles ou femelles et ici le dimorphisme est très net dès le début. Envisageons donc successivement le cas des mâles, puis celui des femelles.

I. *Développement des mâles*. — On le suit sans difficulté depuis un stade uni-cellulaire, qui a été considéré par les premiers obser-

vateurs, METCHNIKOFF et JULIN, comme un œuf. C'est en effet une cellule relativement très grosse, évoluant avec toutes les apparences d'une véritable segmentation dont nous n'avons pas repris l'étude, quoiqu'il ne serait pas sans intérêt de le faire aujourd'hui.

Mais cette cellule initiale a-t-elle la valeur d'un ovule ? Son origine est très claire. C'est une cellule détachée des dernières générations de morulas de cellules germes de la phase précédente. Les cellules qui vont se développer en mâles se détachent des morulas, étant encore petites et grossissent isolées ; en même temps leur cytoplasme devient de plus en plus avide d'hématoxyline (Cf. fig. 30).

Nous n'avons aucune donnée précise sur les conditions qui font succéder la seconde phase de la vie des plasmodes à la première.

Le problème de la signification morphologique de la cellule initiale des embryons mâles revient à chercher si elle présente des phénomènes de maturation comparables à la formation des globules polaires. Nous n'avons rien constaté de tel, et par conséquent nous considérons, jusqu'à preuve du contraire, cette cellule comme un germe asexué. Mais nous ne disons pas pour cela qu'il soit impossible que les phénomènes de maturation existent.

La formation de ces cellules aux dépens des morulas de cellules germes rappelle l'évolution des infusorigènes chez les Dicyémides. Là aussi les mâles proviennent d'une cellule détachée d'un groupe d'éléments comparable à nos morulas. Mais, dans le cas des Dicyémides, ainsi qu'il résulte des recherches de HARTMANN, la cellule en question est un ovule qui expulse des globules polaires et qui est fécondé.

Chez *Rhopileura ophiocomar* (et les Orthonectides en général), si on ne peut exclure formellement la possibilité de l'existence des globules polaires au début du développement des mâles, l'absence de fécondation tout au moins paraît incontestable. Il n'y a, à cette phase du cycle des Orthonectides, aucun élément mâle et les mâles proprement dits jouent leur rôle à une autre phase, ainsi qu'il résulte de nos recherches antérieures.

Nous concluons donc que les mâles dérivent de cellules ayant la valeur morphologique de germes asexués.

II. *Développement des femelles.* — Les divers observateurs des Orthonectides n'ont pas remonté, pour le développement des

femelles, au delà du stade *morula*. On trouve, en effet, aisément les stades avancés, composés d'un ectoderme et d'une masse interne de cellules qui seront les ovules. On voit ces stades dériver d'un embryon composé d'une couche unique de cellules relativement volumineuses, à gros noyau périphérique et se terminant au centre en forme de pyramides (fig. 26). Mais les stades antérieurs, c'est-à-dire la segmentation, qu'on suivait aisément chez les mâles ne se trouvent pas à côté des autres, dans le cas des femelles. De là une différence totale d'aspect entre les plasmodes producteurs de mâles et ceux producteurs de femelles, dans leur seconde phase, et qui les fait distinguer immédiatement, même abstraction faite des femelles adultes ou subadultes.

Cette différence se réduit, d'après nos observations, à ce que, dans le cas des femelles, la cellule qui se détache d'une morula de cellules germes, pour devenir le point de départ d'un embryon femelle se divise et forme une morula à son tour, sans grossir préalablement comme dans le cas des embryons mâles. Les embryons des femelles au stade morula sont donc d'abord très petits et constitués par des cellules petites. C'est au stade morula que ces cellules grossissent peu à peu, en devenant avides de matières colorantes basiques, pour aboutir à l'aspect de la figure 27. Il y a un stade des plasmodes, tel que celui de la fig. 25, où ils renferment ainsi une série de morulas en voie d'accroissement, mais ce stade doit être très éphémère, car on le rencontre rarement. Ultérieurement, dans les plasmodes âgés, ce sont les femelles à ectoderme différencié qui prédominent de beaucoup (Cf. fig. III, p. 148), mais, entre elles, on en trouve encore quelques-unes au stade morula et même à des stades plus précoces.

Quant à la signification morphologique de l'élément cellulaire qui donne naissance aux femelles, les remarques faites pour les mâles subsistent. Il n'y a certainement pas de fécondation ; et nous n'avons rien vu qui éveille l'idée de globules polaires. Nous devons dire d'ailleurs que nous n'avons pas eu beaucoup de plasmodes aux stades vraiment initiaux de la formation des embryons femelles, de sorte que nous ne voulons pas être trop catégoriques dans notre négation. Comme pour les mâles, il serait intéressant de réétudier spécialement cette phase du cycle. En l'état actuel des choses, nous considérons le processus de formation des femelles comme le développement d'un germe asexué.

Pas plus que pour le mâle, nous ne nous sommes attachés à étudier en détail la morphologie des stades successifs du développement des femelles ⁽¹⁾.

*
* *

Quand on considère des plasmodes jeunes, on peut en distinguer nettement un certain nombre de stades successifs, où l'ensemble des germes ou des embryons est à des états de développement comparables. On a une impression d'âge relatif des plasmodes. L'âge absolu ne pourrait être déduit que d'expériences d'infection beaucoup plus complètes que les nôtres. On peut dire que les plasmodes sont adultes quand les *Orthonectides* sont prêts à les quitter. A ce moment d'ailleurs ils renferment, à côté des individus qui partent, des stades jeunes. La chose est surtout frappante pour les mâles. Dans les plasmodes producteurs des mâles, on trouvera constamment, à côté de très nombreux adultes, tous les stades de la segmentation et de nombreux stades unicellulaires. D'ailleurs, comme nous l'avons dit, une même Ophiure observée en captivité émettra des *Orthonectides* plusieurs fois, comme une couche de *Psaliota* donne une série de volées de champignons. On peut se demander combien de temps un plasmode pourra donner naissance à des germes. Il n'est pas possible de répondre avec précision à cette question. L'examen des préparations nous porte cependant à conclure que la production de germes nouveaux n'a lieu que pendant un temps limité. C'est seulement pendant la jeunesse du plasmode que doivent se multiplier les morulas de cellules germes. Il en reste un certain nombre à l'état jeune quand s'achèvent les premières poussées d'*Orthonectides* adultes ; mais nous croyons que c'est là un reliquat qui, tout au moins, ne doit pas se renouveler avec une grande activité.

Nous retenons la notion d'une évolution régulière des plasmodes composée d'âges successifs parallèles à ceux d'un individu. Ce qui nous détermine surtout à cette conclusion, c'est qu'on ne voit pas en

(1) Les figures contenues dans nos préparations confirment ce que CAULLÉRY et MESNIL (1901, p. 435) ont fait déjà observer : la segmentation et la constitution des feuillets des embryons se présentent conformément à la description et aux figures de METCHNIKOFF (1881, p. 293 et suiv., pl. XV, fig. 33 et suiv.), sans montrer l'épibolie décrite par JULIN (1882).

général, dans une Ophiure renfermant des plasmodes à Orthonectides mûrs, d'autres plasmodes jeunes, qui essaieraient des premiers, comme on serait tenté de l'imaginer si, parallèlement à l'achèvement des individus adultes, il y avait production continue de germes initiaux ⁽¹⁾.

Au reste, on sait aujourd'hui que, chez les Protozoaires parasites qui se multiplient dans l'hôte, tels que les Coccidies et groupes voisins, le cycle comprend d'abord une phase de multiplication asexuée (agamogonie ou schizogonie), qui fait place ensuite à la reproduction sexuée (gamogonie), après laquelle l'infection s'éteint ou passe à un état chronique très ralenti. C'est une image analogue que nous concevons pour les Orthonectides; et on peut dire que c'est une forme générale des infections les plus variées.

§ 9. Infections expérimentales et naturelles dans nos matériaux.

Les matériaux de nos expériences nous ont fourni, en somme, suffisamment de stades pour reconstituer les diverses phases de l'évolution parasitaire de *Rhopalura ophiocomae*; mais nous devons nous demander quelle est, dans ces matériaux, la part réelle des résultats vraiment expérimentaux et celle des infections naturelles. Il est incontestable en effet qu'une partie des stades d'Orthonectides que nous avons trouvés dans les Ophiures provenaient de contaminations antérieures à nos expériences; ce fait rend très difficile l'attribution de stades peu avancés à une catégorie ou à l'autre. Cela rend aussi la chronologie absolue des stades impossible à établir pour le moment.

Il est évident que nous n'avons pas réalisé toutes les conditions de la contamination; l'irrégularité des résultats le démontre; en

(1) Il nous est arrivé pourtant, de rares fois, qu'à côté de plasmodes très avancés, nous avons trouvé des plasmodes jeunes. Mais nous croyons que dans ces cas il s'agit d'une réinfection de l'Ophiure.

Dans le cas ordinaire, le fait que la plupart des Ophiures parasitées ne renferment que des Orthonectides d'un seul sexe nous porterait à admettre qu'il n'y a, le plus souvent, infection que par une larve unique. D'après ce qu'on sait aujourd'hui de la sexualité en général, il est naturel d'imaginer que tous les individus produits par cette larve aient un même sexe déterminé déjà chez cette larve. — Les cas où on trouve à la fois des mâles et des femelles correspondraient à une infection multiple par des larves de sexualités différentes.

particulier, en 1910, nous avons eu des résultats à peu près nuls, alors qu'en 1909 nous avons eu, comme on va le voir, au moins un certain nombre de réussites. Il est assez singulier, d'autre part, qu'en 1910, nous n'avons pour ainsi dire pas rencontré d'infection naturelle dans les nombreuses Ophiures coupées. Cela montre que le pourcentage des individus parasités, en une localité donnée, est très variable d'une année à l'autre. Cela pourrait aussi être de nature à faire attribuer aux expériences proprement dites une part plus grande qu'on ne serait porté à leur attribuer au premier abord, dans les infections constatées en 1909.

Pour juger de cette question, il est indispensable de présenter un tableau d'ensemble des résultats. Nous nous bornons à ceux de 1909 ; ceux de 1910 ayant été négatifs. Ce tableau montre d'abord que nos recherches ont comporté la mise en coupes de 163 Ophiures et représentent par suite un travail matériel considérable. Celui de 1910 l'a été autant, pour un résultat nul. On comprendra que, dans ces conditions, nous ayons renoncé à faire une troisième série d'essais.

Dans le tableau, nous avons considéré comme antérieures aux expériences, c'est-à-dire comme infections naturelles, toutes celles où les plasmodes renfermaient déjà des embryons proprement dits plus ou moins avancés. Nous avons regardé comme pouvant provenir de l'expérience, celles qui ne montraient que des états très jeunes, en tenant compte de la durée de chaque expérience et en nous guidant, comme points de repère, sur certains faits très nets (ex. : les résultats du lot XV). Entrer dans la description de chaque cas nous entraînerait très loin et, comme cela ne comporterait pas de certitude, nous nous en abstenons.

Nous faisons remarquer seulement que nous avons été conduits à ranger dans la dernière colonne, 50 Ophiures présentant des formes d'infection jeunes pouvant provenir de l'expérience ; nous sommes loin de garantir que toutes en proviennent effectivement ; les stades trouvés ne se rangent pas régulièrement dans l'ordre de leur âge présumé ; mais comme, dans les expériences, les infections peuvent se produire plus ou moins immédiatement, il peut y avoir des discordances de cet ordre.

Le résultat qui nous paraît le plus significatif est que, parmi les 24 Ophiures composant les lots où l'expérience a duré moins de 16 heures (XIX, II, XI, X), 6, soit un quart, ont montré des larves dans les fentes génitales. Nous pouvons considérer ces Ophiures

Intervalle entre la mise en contact des larves et des Ophiures et la fixation de celles-ci	N ^{os} des Lots	Nombre d'Ophiures coupées	Non infectées	Infections anciennes naturelles	Infections jeunes pouvant provenir de l'expérience	Stades trouvés dans les infections expérimentales — Observations diverses
4 heures...	XIX	5	3	1	1	larves dans les fentes génitales.
8 heures...	II	5	5	0	0	
	XI	10	4	2	4	larves dans les fentes génitales.
	X	4	2	1	1	larves dans les fentes génitales.
12-16 heures.	IX	5	3	1	1	plasmodies très jeunes, sans noyaux plasmo- diques.
	XXVII	9	7	2	0	
18 heures...	VI	7	5	2	0	coupes très mauvaises, inutilisables.
	XXV	11	4	0	7	Plasmodies très jeunes, mais dont l'attribution à l'expérience est douteuse.
24 heures...	XXIX	6	3	3	0	
	XXX	5	2	1	2	Id.
30 heures...	XIII	5	1			coupes très mauvaises, inutilisables.
36 heures...	XXIV	7	3	3	1	larve.
2 jours....	XXII	9	5	2	2	
2 jours 1/2.	XXV	11	4	2	5	stades très comparables entre eux ; moins avancés que ceux du lot XV.
3 jours	XVI	8	3	1	3	
	XII	5	3	1	1	une larve.
4 jours	XV	10	2	0	8	uniformité très grande des stades trouvés dans ces huit Ophiures ; (un peu moins avancés que ceux du lot XVI qui cependant corres- pond à une durée moindre) — en outre, larves.
	XVIII	4	2	0	2	stade plus jeune que ceux offerts par le lot XV ; encore des larves dans les fentes génitales.
	XXI	2	1	0	1	
5 jours	XXVI	4	3	0	1	l'Ophiure infectée présente une infection certai- nement ancienne (♂), associée à une infection récente au même stade que celles du lot XV — des larves.
						
6 jours	XIV	7	5	0	2	
7 jours	XXIII	5	4	0	1	
8 jours	XX	9	6	0	3	
10 jours	XVII	10	6	2	4	ces quatre Ophiures montrent des larves qui indiqueraient peut-être une infection s'étant produite vers la fin de l'expérience. (Voir le texte p. 149).
		163	86	24	50	

comme ayant été sûrement infectées expérimentalement. De cela on peut inférer avec une certaine vraisemblance qu'une bonne part des autres plasmodes jeunes provient aussi d'infections expérimentales. On pourrait admettre en effet qu'il y a eu, dans le reste des matériaux, le même pourcentage de succès d'infection. Mais, d'une expérience à l'autre, il peut y avoir, indépendamment de la volonté des opérateurs, des conditions très différentes (ce que montrent les résultats négatifs de 1910); il faut donc ne conclure qu'avec une extrême prudence.

§ 10. Conclusions générales.

Nous ne nous dissimulons pas ce que les résultats précédents ont encore d'incomplet et ne perdons pas de vue que nous avons dû souvent en énoncer avec doute. On pourra donc les améliorer, mais, tels qu'ils sont, ils nous paraissent avoir apporté un progrès effectif à la connaissance du cycle évolutif des Orthonectides et cela dans le sens général des conclusions formulées précédemment par CAULLERY et MESNIL (1901).

Ils montrent d'une façon positive la pénétration des larves de l'Orthonectide — dont nous avons étudié en détail la formation dans un mémoire antérieur (1908) — par les fentes génitales de l'Ophiure. — Ils permettent d'envisager comme très vraisemblable, sinon comme certain, que l'infection de l'Ophiure se fait par les cellules internes de la larve de l'Orthonectide. Ces cellules constituent des germes qui doivent pénétrer activement dans l'épithélium des fentes génitales. Ces germes unicellulaires doivent cheminer par mouvements amœboïdes, proliférer, se diviser en petites masses, qui s'établissent dans les tissus mêmes de l'Ophiure et y produisent les plasmodes. Une larve pourrait ainsi donner naissance à un grand nombre de plasmodes. Cette phase méritera une étude expérimentale nouvelle, nos résultats ne formant pas une suite d'observations suffisamment coordonnées. Dans les jeunes plasmodes, nous assistons d'abord à la multiplication d'éléments formés d'un noyau entouré de cytoplasme différencié, ce qui en fait des cellules — les cellules germes. Ces cellules germes prolifèrent à l'état de morulas, jusqu'au moment où de ces morulas dérivent des cellules, qui sont le point de départ des embryons proprement dits, femelles ou mâles.

Chez *Rhopalura ophiocomae*, à une phase précoce, une prolifération très particulière de certaines des cellules germes donnerait naissance aux noyaux que l'on trouve ensuite disséminés dans la substance granuleuse du plasmode où sont plongés les germes et embryons; ce sont les noyaux plasmodiques, dont l'existence a été constatée pour la première fois par CAULLERY et MESNIL (1901). Mais nous concluons à un rôle plus restreint de ces noyaux que celui qui leur avait été tout d'abord attribué, au moins en ce qui concerne *Rhopalura ophiocomae*. En effet il avait été admis que les noyaux plasmodiques, pouvaient se compléter par adjonction périphérique de cytoplasme, et devenir ainsi des cellules germes. Or l'ensemble de ce que nous avons observé dans nos préparations nous paraît conduire à la conclusion que les embryons dérivent toujours des lignées de cellules proprement dites différenciées dès le début et que les noyaux plasmodiques ont seulement un rôle végétatif. L'évolution des individus Orthonectides proprement dits serait donc strictement de forme cellulaire parfaite pendant la phase parasitaire ⁽¹⁾ comme pendant la phase libre.

Le plasmode proprement dit est un appareil de nutrition servant d'intermédiaire entre l'hôte et les éléments cellulaires des Orthonectides. Il est singulier de constater, suivant les résultats précédents, que sa structure plasmodique est secondaire et tardive; le mode de formation de ses noyaux est également bizarre. Mais les faits relatés plus haut nous paraissent indiscutables. Ces noyaux plasmodiques, sont toujours difficiles à bien mettre en évidence, parce que, dans la différenciation de la coloration, ils s'effacent très vite. Pour les bien observer, on fera donc des préparations où on arrêtera la différenciation prématurément pour le reste des tissus. Dans certaines lames ainsi traitées, nous les avons obtenus avec toute la netteté désirable.

(1) Nous faisons observer, accessoirement ici encore, un fait qui nous paraît très singulier et qui s'était déjà présenté à l'un de nous dans des recherches antérieures. Dans la multiplication des cellules germes on ne trouve jamais de caryocinèses; on voit souvent des cellules binucléolées avec des aspects qui suggèrent l'idée d'amarose. Il est possible que cette forme de division cellulaire existe pour ces éléments. Nous nous sommes demandés aussi si, peut-être, la multiplication des cellules ne se ferait pas la nuit, ce qui expliquerait que nos matériaux fixés tous de jour n'en présentent pas de traces. Mais c'est là une supposition peu vraisemblable, tout en n'étant pas impossible.

Le cycle évolutif des Orthonectides défini par les données précédentes peut se résumer dans le diagramme ci-contre (fig. VI), comme l'a fait l'un d'entre nous au Congrès de Graz (1910).

Si l'on se reporte aux Dicyémides qui constituent le terme de comparaison le plus précis avec les Orthonectides, on voit chez les premiers les cellules germes complètement individualisées, directement au sein de la cellule axiale. Celle-ci est une cellule typique, pourvue d'un noyau unique bien caractérisé dès le début. Les noyaux plasmodiques des Orthonectides se présentent comme constituant, dans leur ensemble l'équivalent de ce noyau unique. Les constatations faites dans ce mémoire et les conclusions tirées quant au rôle des noyaux plasmodiques nous paraissent de nature à augmenter plutôt qu'à diminuer la similitude précédemment indiquée par CAULLERY et MESNIL entre les Dicyémides et les Orthonectides, en opposant nettement le rôle reproducteur des cellules germes et le caractère purement végétatif des noyaux plasmodiques.

*
* *

Nous livrons donc les résultats précédents, avec leurs incertitudes sur certains points, aux zoologistes qui voudront les compléter; les faits précédents nous paraissent augmenter encore l'intérêt de l'étude du cycle évolutif des Orthonectides.

Paris, mars 1912.

avec morulas *m*, cellules germes et noyaux plasmodiques *np*; autour de ces derniers stades, on aperçoit les noyaux des tissus parasités de l'Ophiure. 15. Plasmode femelle avancé. 15'. Plasmode mâle mûr: entre les individus, la substance fondamentale avec les noyaux plasmodiques. — NB. — Ces divers schémas sont faits à des grossissements très différents les uns des autres, pour la commodité de la démonstration.

INDEX (1)

DES TRAVAUX PUBLIÉS SUR LES
ORTHONECTIDES.

1903. ARWIDSSON. — (Signale une espèce de *Rhopalura* dans un Maldanien, *Nichomache lumbricalis*). *Zoolog. Anzeiger*, t. 26, p. 199.
1910. CAULLERY. — Le cycle évolutif des Orthonectides. *Verhandl. VIII Intern. Zoologen-Kongresses zu Graz*, p. 765-775.
1905. CAULLERY et LAVALLÉE. — Sur les larves ciliées produites par la femelle d'un Orthonectide (*Rhopalura ophiocomæ* Gd.). *C. R. Soc. biol.*, t. 59, p. 265-266.
- 1908 a. CAULLERY et LAVALLÉE. — La fécondation et le développement de l'œuf chez un Orthonectide (*Rhopalura ophiocomæ* Giard). *C. R. Acad. Sci.*, t. 146, p. 40-43.
- 1908 b. CAULLERY et LAVALLÉE. — La fécondation et le développement de l'œuf des Orthonectides. I. *Rhopalura ophiocomæ*. *Arch. Zool. Expérin.* (sér. 4), t. 8, p. 421-469, pl. XV.
1910. CAULLERY et LAVALLÉE. — Recherches expérimentales sur les phases initiales de l'infection d'une Ophiure (*Amphiura squamata*) par un Orthonectide (*Rhopalura ophiocomæ*). *C. R. Acad. Sci.*, t. 150, p. 1781-1783.
- 1899 a. CAULLERY et MESNIL. — Sur trois Orthonectides nouveaux et l'hermaphrodisme de l'un deux. *C. R. Acad. Sci.*, t. 128, p. 457-459.
- 1899 b. CAULLERY et MESNIL. — Sur l'embryogénie des Orthonectides et en particulier de *Stoecharthrum giardi*. *C. R. Acad. Sci.*, t. 128, p. 516-519.
- 1901 a. CAULLERY et MESNIL. — Le cycle évolutif des Orthonectides. *C. R. Acad. Sci.*, t. 132, p. 1232-1234 et *C. R. Soc. biol.*, t. 53, p. 524-527.
- 1901 b. CAULLERY et MESNIL. — Sur la phase libre du cycle évolutif des Orthonectides. *C. R. Acad. Sci.*, t. 133, p. 592-593 et *C. R. Soc. biol.*, t. 53, p. 859-860.
- 1901 c. CAULLERY et MESNIL. — Recherches sur les Orthonectides. *Arch. d'Anat. Microsc.*, t. 4, p. 390-470, pl. X-XII (Révision générale du groupe).
1904. CAULLERY et MESNIL. — Sur un organisme nouveau (*Pelmatosphaera polycirri*, n. g. n. sp.), parasite d'une Annélide (*Polycirrus haematodes* Clap) et voisin des Orthonectides. *C. R. Soc. biol.*, t. 56, p. 92-95.
1905. CAULLERY et MESNIL. — Sur le développement et les larves ciliées d'un Orthonectide hermaphrodite (*Rhopalura pelseneeri* C. et M.). *C. R. Soc. biol.*, t. 59, p. 428-430.
1896. FAUVEL. — (Signale un Orthonectide chez *Ampharete grubei*). *Bull. Soc. lim. Normandie*, sér. 4, t. 10, p. LII.
1877. GIARD. — Les *Orthonectida*, classe nouvelle d'animaux parasites des Echinodermes et des Turbellariés. *C. R. Acad. Sci.*, t. 85, p. 812.

(1) Les mémoires marqués d'un * ne portent pas spécialement sur les Orthonectides mais contiennent accessoirement l'indication de formes nouvelles de ce groupe.

- 1879 a. GIARD. — Les *Orthonectida*, genre nouveau de l'embranchement des *Vermes*. *Assoc. franc. avanc. Sci.* (Congrès de Montpellier), p. 751-752.
- 1879 b. GIARD. — Sur l'organisation et la classification des *Orthonectida*. *C. R. Acad. Sci.*, t. 89, p. 545-547 (traduit dans *Ann. a. Mag. of Nat. History*, sér. 5, t. 4, p. 471-473).
- 1879 c. GIARD. — Les *Orthonectida*, classe nouvelle du phylum des *Vermes*. *Journ. anat. et physiol.*, t. 15, p. 449-464, pl. XXXIV-XXXVI.
- 1879 d. GIARD. — The *Orthonectida*, a new class of the Worms. *Quart. journ. of microsc. Sci.*, N. S., t. 20, p. 225-240, pl. XXII.
- 1879 e. GIARD. — Nouvelles remarques sur les *Orthonectida*. *C. R. Acad. Sci.*, t. 89, p. 1046-1049.
- 1879 f. GIARD. — Sur l'organisation et la classification des *Orthonectida*. *Bull. Scient. dép. du Nord*, t. 11, p. 338-340.
1880. GIARD. — Quelques mots sur les *Orthonectida*. *Zoolog. Anzeiger*, t. 3, p. 39-42.
1888. * GIARD. — La castration parasitaire (Nouvelles recherches) *Bulletin Scientifique France Belgique*, t. 19, (p. 13-15).
1880. JOURDAIN. — Sur une forme très simple du groupe des Vers, le *Prothelminthus hessi* S. J. = ? *Intoshia leptoplanæ* A. Giard. *Revue des Sciences naturelles (Montpellier)*, sér. 2, t. 2, p. 68-75, pl. 2.
1881. JULIN. — Observations sur le développement des *Orthonectides*. *Bull. Sci. départ. Nord*, t. 13, p. 309-318.
1882. JULIN. — Contribution à l'histoire des Mésozoaires. Recherches sur l'organisation et le développement embryonnaire des *Orthonectides*. *Arch. de Biologie*, t. 3, p. 1-54, pl. I-III.
1868. * KEFERSTEIN. — Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte einiger Seeplanarien-von St-Malo. *Abhandl. Gesells. der Wissenschaften Göttingen*, t. 14, 1868 (pl. II, fig. 8).
1886. KÖHLER. — Contribution à l'histoire naturelle des *Orthonectides*. *C. R. Acad. Sci.*, t. 103, p. 609-610.
1874. * MAC INTOSH. — A monograph of the British Annelids. — The Nemerteans *Ray Society* (p. 129 et fig. 17-19, pl. XVIII).
1905. MESNIL et CAULLERY. — Comparaison des cycles évolutifs des *Orthonectides* et des *Dicyemides*. *C. R. Soc. biol.*, t. 59, p. 431-433.
- 1879 a. METCHNIKOFF. — Zur Naturgeschichte der *Orthonectiden*. *Zoolog. Anzeiger*, t. 2, p. 547-549.
- 1879 b. METCHNIKOFF. — Nachträgliche Bemerkungen über *Orthonectiden*. *Zoolog. Anzeiger*, t. 2, p. 618-620.
1881. METCHNIKOFF. — Untersuchungen über *Orthonectiden*. *Zeitsch. für wiss. Zoologie*, t. 35, p. 282-303, pl. XV.
1896. de SAINT-JOSEPH. — *Rhopalura pterocirri*, n. sp. *Orthonectidé* parasite d'une Annélide. *Bull. soc. zool. France*, t. 21, p. 56-59.

M. KEILIN.

RECHERCHES
SUR LES
DIPTÈRES DU GENRE *TRICHOCERA*

Biologie, — Développement, — Affinités ⁽¹⁾.

SOMMAIRE : 1. Mœurs de l'imago. — 2. Larves : *a*) habitat. *b*) morphologie. — 3. Nymphe et éclosion. — 4. La Tribu des Polynœura de BRAUER et la famille des Tipulides. — 5. Conclusions : Rapport des Trichocères avec les Tipulides.

1. Mœurs de l'adulte.

Les Trichocères ⁽²⁾ sont des Diptères répandus sur tout le globe terrestre. Communs dans toutes les régions tempérées (Europe, Asie, Amérique) on les trouve cependant aussi dans les régions froides ; c'est ainsi que MUK (1881) a décrit une Trichocère antarctique *Trichocera antipodum*, provenant des Iles d'Auckland.

La présence des Trichocères dans les régions froides ne doit pas être considérée comme une adaptation spéciale ; dans les régions tempérées, en effet, ces insectes apparaissent précisément aux approches de l'hiver, et même pendant l'hiver, quand tous les autres Diptères demeurent engourdis sous la forme larvaire ou nymphale. Depuis longtemps ces faits ont attiré l'attention. En

(1) Avec les planches V à VIII.

(2) Depuis quelque temps on tend à substituer le nom de *Petaurista* MEIG. 1800 à celui de *Trichocera* MEIG. 1818. Il me semble qu'il serait préférable de conserver le nom de *Trichocera* qui est lié à de nombreux travaux intéressants faits pendant un siècle entier. Ceci rendra un service beaucoup plus grand à l'étude de ce genre que l'introduction d'un nom nouveau qui n'est lié à aucune observation.

1776, Charles de GEER, décrivant *Tipula hiemalis* (= *Trichocera hiemalis*) dit : « les Tipules de cette espèce qui sont de la grandeur des cousins avec lesquels elles ont de la ressemblance au premier coup d'œil se trouvent dans les maisons, même en hiver, sortant alors de leur retraite dès que le temps se met en dégel et volant par troupes dans l'air, sans s'éloigner les unes des autres ». MEIGEN (1818) donne aux Trichocères le nom de mouche d'hiver (« Wintermücke ») et dit « qu'ils apparaissent seulement vers la fin de l'automne et durent jusqu'au printemps ; pendant les jours tièdes d'hiver on en voit quelquefois en groupes nombreux dansant en l'air ». MACQUART (1826) dit qu'au « milieu même de l'hiver, lorsque la nature glacée se ranime parfois au doux souffle d'un vent méridional, nous voyons leurs troupes légères succéder à la neige et aux frimas ».

Des observations analogues ont été relatées par différents auteurs et dans des régions diverses. Ainsi PERRIS (1847) a observé *Trichocera annulata* MEIG. aux mois d'octobre, novembre et décembre ; il a signalé leur vol oscillant et leur danse analogue à ceux de *Chironomus* et *Tanytus*.

EATON (1881) les a observés dansant à la température de 54 et même 34 1/2 de Fahrenheit (12°, 22 C à 1°, 4 C) ; aux observations antérieures il ajoute que dans des différents endroits plus ou moins abrités, comme par exemple sous les troncs d'arbres, sous les pierres ou sous les pots de fleurs, on trouve surtout des femelles et rarement des mâles. Après les grandes tempêtes de neige, les Trichocères disparaissent, pour réapparaître quelque temps après.

En 1886, MIK, a décrit *Trichocera Simonyi* dont deux femelles ont été trouvées par SIMONY, le 4 octobre 1885, dans les Alpes à 2.875 m. d'altitude, sur le mur du chalet, à la température de —1° C., après une chute récente de neige.

D'après OSTEN-SACKEN (1886-1887, p. 218), on peut rencontrer les Trichocères dans les régions arctiques, à 82° de latitude Nord, au mois de Juillet-Aout ; l'auteur les a vus aussi pendant l'été froid de 1879 en Engadine.

D'après BOHEMAN (cité par OSTEN-SACKEN), on trouve *Trichocera regelationis* MEIG. dans les mines, à la profondeur de 180 mètres environ.

D'après LAMPA (1891), SALIHN a trouvé *Trichocera maculipennis* MEIG. dans les mines de Sala.

Pour ma part, j'ai observé *Trichocera annulata* MEIG. et

hiemalis MEIG. pendant la fin de l'automne et pendant tout l'hiver dans le jardin du laboratoire. Mes observations concordent en tous points avec celles des auteurs précités. Je puis ajouter seulement que les Trichocères dansent en groupe, non seulement aux rayons du soleil, mais à n'importe quelle heure et par n'importe quel temps, même sous une pluie légère. Ce qui est important à signaler, c'est que les danses sont pratiquées seulement par les mâles (150 individus capturés au vol n'étaient que des mâles), tandis que les femelles ne sortent guère de sous leurs abris; cela explique l'observation d'EATOX (l. c.), qui a trouvé sous les pierres et autres abris seulement des femelles.

Les élevages que j'ai faits au laboratoire m'ont donné un nombre de femelles sensiblement plus grand que celui des mâles (1).

2. Larves.

a) HABITAT. — Tandis que les formes adultes des Trichocères ont attiré depuis longtemps l'attention des observateurs, la vie et la forme larvaires a été à peine étudiée. En 1840 DUFOUR a signalé les larves de *Trichocera annulata* et *regulationis* dans divers Agarics et Bolets en décomposition; SCHOLTZ (d'après BRAUER, 1883) les a observées dans des conditions analogues; enfin, PERRIS (1847) a trouvé les larves de *Trichocera annulata* dans « les courges pourries..... dans des agarics en voie de déliquescence et dans les restes de cocons de vers à soie provenant des résidus de la filature de Mont-de-Marsan et depuis longtemps exposés à l'air libre ». Mais PERRIS n'a pas simplement signalé leur habitat, c'est à lui que revient (1847) le mérite d'avoir décrit pour la première fois la larve de Trichocère.

Depuis le mois de décembre 1911 et pendant tout l'hiver j'ai trouvé des larves de *Trichocera hiemalis* MEIG. à toutes les phases de leur développement, sous les feuilles mortes, où elles vivent en compagnie de nombreuses larves de *Scatops*, de *Sapromyza*, d'un *Stratiomyde* et de quelques rares larves de *Lonchoptera furcata* FALL.

L'insecte parfait n'ayant cessé de pondre de tout l'hiver, on ne cesse de trouver de jeunes larves de Trichocères sous les feuilles mortes du

(1) Je renouvelle ici mes remerciements à M. le Dr VILLENEUVE et à M. RIEDEL qui ont bien voulu déterminer d'une façon très précise les insectes dont il est ici question.

jardin et dans tous les bocaux conservés, soit au laboratoire soit au dehors, partout où existe une matière organique quelconque en décomposition : champignons, morceaux de bois. Dans ce dernier cas, à côté des Trichocères, j'ai constamment rencontré des larves d'autres Tipulides, de Psychodes et d'Anthomyides.

b) MORPHOLOGIE. — La forme générale de la larve de *Trichocera annulata*, d'après la description de PERRIS (1847), ressemble beaucoup à celle de *Trichocera hiemalis*. De cette description, il importe surtout de retenir que la larve de *Tr. annulata* présente une tête libre et deux paires de stigmates : stigmates prothoraciques et stigmates abdominaux.

Je décrirai d'abord la larve de *Tr. hiemalis* âgée, prête à se transformer en nymphe. Cette larve a 8,12 mm. de longueur sur 1,3 mm. de largeur, elle est constituée par une tête, trois segments thoraciques et huit abdominaux (pl. VI, fig. 17). Chaque segment est divisé par deux plis superficiels en trois parties, ce qui augmente, en apparence, le nombre des segments ; des plis analogues ont été observés par PERRIS chez la larve et la nymphe de *Tr. annulata*. Enfin, le dernier segment se termine par quatre lobes : deux dorsaux, deux ventraux entre lesquels s'ouvrent les stigmates postérieurs.

Le tégument est de couleur jaune d'or, en dépit d'une épaisse couche de tissus adipeux, il est cependant possible de distinguer l'intestin de couleur brunâtre, à cause de son contenu terreux, et deux troncs trachéens.

Tout le corps est couvert de nombreuses soies chitineuses, qui accentuent la rigidité déjà grande du corps. Quand la larve est allongée et couchée sur sa face ventrale, la section transversale de son corps est très aplatie dorso-ventralement ; on aperçoit alors, s'étendant tout le long du corps, à droite et à gauche, un bourrelet portant des petites saillies latérales au niveau de chaque segment.

La tête (Pl. V, fig. 2. Pl. VI, fig. 7, 10 et 13). — Comme je l'ai déjà dit la tête de la larve est libre et a la forme d'une capsule complètement fermée du côté dorsal et ventral. Comme chez toutes les larves à tête libre, la plaque médiane dorsale de la tête (*clypeus* ou *notalplatte*) (*k*) est complètement soudée aux deux plaques latérales (*q*) (épiceraniales ou pleurales). Du côté dorsal, la tête est plus longue que du côté ventral et tout le bord postérieur de la tête est limité

par la chitine épaissie. Les deux plaques pleurales de la tête ne se touchent pas sur la face ventrale ; là, elles sont séparées par une large surface au niveau de laquelle la chitine ne s'est pas durcie et qui est couverte de nombreux paquets de poils fins. Pourtant on voit encore, à droite et à gauche de la face ventrale de la tête, deux aires triangulaires qui sont des prolongements des plaques pleurales.

Les *mandibules*, qu'on voit surtout bien quand on regarde la tête par sa face dorsale, sont bien développées ; elles sont formées de deux parties principales : une basilaire (*a*) plus grande, plus large, épaisse et moins chitinisée et une pièce terminale (*b*) très chitinisée aplatie et fortement dentée. La partie basilaire s'articule par son bord postérieur avec la capsule céphalique ; elle présente sur son bord interne, et plus près du sommet, une expansion chitineuse (*c*) garnie de dents ; elle présente encore au niveau de l'articulation avec la partie terminale, dorsalement par rapport à cette dernière, un paquet de soies rigides en éventail. Enfin, sur sa face dorsale, la la pièce basilaire présente aussi deux poils sensitifs ramifiés et rapprochés par leur base.

Les *maxilles*, charnus et ayant plutôt l'aspect d'un organe sensoriel que masticateur, comprennent deux parties : 1) maxille proprement dit, *m*2) palpes maxillaires (*p*). Les maxilles proprement dits sont larges et présentent sur leur face interne dorsale deux dents peu chitinisées, qui dépassent un peu le bord interne du maxille. Ces deux dents représentent la seule partie masticatrice de cet organe. On voit, enfin, sur la face ventrale et rapprochée du bord interne deux poils sensitifs, une houppe de poils fins et de nombreux poils longs et larges.

Le palpe maxillaire est une saillie terminée par de nombreuses petites papilles sensitives entourées par un anneau commun. Sur toute sa surface, le palpe est couvert par un duvet de poils fins et courts.

Le *labre* (*l*) ou lèvre supérieure est une proéminence de la pièce dorsale médiane de la tête (clypeus). Il est charnu et recourbé dorso-ventralement et peut ainsi s'appliquer sur la bouche. Son bord antérieur dorsal présente un certain nombre d'organes sensoriels, sous forme de bâtonnets. En avant de ces derniers commence une houppe de poils chitineux longs et rapprochés, qui continuent sur la face ventrale du labre. A l'entrée de la bouche la lèvre supérieure présente une proéminence médiane garnie de soie et à droite et à

gauche de laquelle se trouve une pièce chitineuse dentée ayant l'aspect d'un peigne (*pn*).

Le *labium* ou lèvre inférieure est peu développé; contrairement au labium de la plupart des Némocères, il ne présente pas de bord tranchant et denté; il est peu chitinisé et constitue plutôt un organe sensoriel qu'un organe aidant la préhension et la mastication. Il est formé de deux parties: endolabium et ectolabium (*en*; *ec*); le premier présente à sa surface plusieurs rangées de petits poils chitineux, le deuxième porte sur sa partie antérieure de nombreuses papilles sensibles et, sur la partie postérieure, de longs poils analogues à ceux qui couvrent la face ventrale de la tête. Le canal de la glande salivaire débouche entre l'endo et ectolabium (*cv*).

Les *antennes* (*an*) et les *yeux* (*ol*) sont portés par les pièces pleurales de la capsule céphalique. Les antennes se trouvent à la limite antérieure de la pièce pleurale (épiceraniale) et de la pièce médiane (clypeus) (Pl. VI, fig. 7, *an*). Les yeux (*ol*) sont placés sur la même ligne transversale, mais tout à fait rapprochés du bord de la tête. Les antennes (Pl. V, fig. 3) sont courtes et sessiles, elles ont la forme d'une cloche renversée et portent à leurs bases des organes sensoriels en bâtonnet; elles sont entourées par plusieurs cercles concentriques de chitine épaissie.

Une particularité importante de la tête des Trichocères est qu'elle est traversée par une paire de baguettes chitineuses (*b. c.*, fig. 2, 7, 13) se détachant de la plaque chitineuse qui se trouve du côté interne des antennes et se dirige d'avant en arrière vers la paroi ventrale de la tête, pour s'articuler avec son bord postérieur. Des muscles nombreux et forts sont insérés d'un côté sur ces baguettes, de l'autre sur les pièces céphaliques. La tête porte, en outre, sur sa face dosale et ventrale, un certain nombre de poils sensitifs, simples ou ramifiés, ainsi que de petites excavations circulaires creusées dans la chitine, ayant l'aspect de petites taches blanches qu'on peut considérer comme des organes sensitifs.

Le thorax.— La tête est suivie de trois segments thoraciques, dont le premier porte les stigmates prothoraciques. Parmi les poils chitineux ordinaires qui recouvrent les segments thoraciques, on aperçoit un certain nombre de poils sensitifs longs, incolores, qui aboutissent à de petites surfaces circulaires, analogues à celles qu'on trouve sur la tête. Parmi toutes les formations sensitives des

segments thoraciques, nous nous occuperons ici de la formation pleurale, dont la présence est générale chez les larves de Diptères, comme je l'ai montré récemment (1911) ⁽¹⁾.

Cet organe pleural ne se trouve pas seulement « au voisinage immédiat des disques imaginaires des pattes » comme je l'ai dit précédemment, il se trouve aussi en rapport tout à fait étroit avec ce dernier. En effet, si on regarde les segments thoraciques d'une larve de Mycétophilide (*Sciara* par exemple) par leur face ventrale, on distingue nettement trois disques imaginaires des pattes, aplatis contre la paroi. Au niveau de chacun de ces disques, la paroi présente une tache claire dans laquelle se trouvent les quatre poils sensitifs (Pl. VIII, fig. 26).

Si on fait une coupe longitudinale de la larve passant par cette région, on voit que les disques imaginaires, au lieu d'être pédonculés, sont sessiles et complètement appliqués contre la peau, marquant même sur cette dernière une légère empreinte. Sur la même coupe, on voit aussi que le disque imaginal n'est pas fermé; vis-à-vis de l'orifice, la cuticule de la peau présente, sur sa face interne, une légère dépression, dont la paroi porte, du côté externe, quatre petits poils rigides (Pl. VIII, fig. 23). C'est cette dépression qu'on aperçoit sous forme d'une petite tache claire, quand on regarde la larve par sa face ventrale. Chez toutes les autres larves que j'ai examinées, le rapport entre les disques imaginaires des pattes et l'organe pleural est aussi étroit que chez les Mycétophilides.

Chez les Trichocères l'organe pleural se présente sous forme d'un bouquet de quatre poils, dont deux sont plus grands et plus larges que les deux autres (Pl. VI, fig. 9).

L'abdomen. — Les segments abdominaux portent aussi un certain nombre de poils sensitifs (Pl. V, fig. 4) mêlés à de nombreux poils chitineux ordinaires qui recouvrent les segments. Tous les segments abdominaux, sauf le dernier, sont pareils entre eux. Le dernier (Pl. VII, fig. 14, 15), qui porte l'anus et les stigmates postérieurs (*s*), est plus étroit, plus court et présente sur son bord postérieur quatre expansions charnues, dont la face interne est revêtue d'une couche de chitine plus épaisse et plus foncée. Ces

(1) A la liste des nombreux représentants des différentes familles de Diptères qui présentent cet organe, je puis maintenant ajouter : Bibionides, Platypézides et Lonchop-
térises.

expansions portent sur leur bord libre une rangée de grands poils chitineux disposés en éventail. Les deux lobes ventraux (*lv*) sont plus grands que les deux lobes dorsaux (*ld*) ; les quatre lobes peuvent se rapprocher et fermer l'espace au fond duquel se trouvent les stigmates postérieurs.

c) ORGANISATION INTERNE. — *Appareil digestif*. — La bouche est continuée par une cavité large qui représente le *pharynx* (Pl. VI, fig. 10 et 13, Pl. VIII, fig. 21 et 27, *ph*). La surface interne fortement chitinisée de ce dernier est hérissée, du côté dorsal, de nombreuses crêtes longitudinales, du bord libre desquelles se détachent d'abondantes touffes de poils. Vers la région moyenne de ce même côté dorsal la face externe présente, sur la ligne médiane, un sillon, d'abord peu marqué qui va s'approfondissant d'avant en arrière et sépare deux saillies telles que le pharynx paraît se dédoubler dorsalement et se terminer en cul-de-sac. Par conséquent, il semble que l'œsophage débute à la partie moyenne de la face ventrale du pharynx. Les faces ventrale et dorsale du pharynx sont réunies aux parois de la tête par des fibres musculaires nombreuses et fortes. Sur la face ventrale du pharynx, on voit une partie très chitinisée qui porte quelques rangées de poils recourbés en arrière ; l'hypoderme qui se trouve au dessous est formé de cellules allongées et étroites et en rapport avec un nerf ; on peut homologuer cet organe à l'organe décrit chez d'autres larves sous le nom d'hypopharynx.

Quant à l'œsophage, large à son origine pharyngienne, il se rétrécit et pénètre dans l'intestin moyen en formant la valvule œsophagienne qui est très simple, comme le montre la fig. (fig. 10, *vo*).

L'*intestin moyen* (Pl. VIII, fig. 24, 25, *im*) est large et droit. Les cellules épithéliales qui le tapissent sont hautes et présentent un plateau strié bien visible. Vers sa partie antérieure, surtout au niveau de la valvule, on voit des gouttelettes de sécrétion sourdre entre les poils du plateau et tomber dans la lumière intestinale. Vers la partie postérieure de l'intestin moyen l'apparition de la sécrétion rappelle beaucoup celle que VAN GEHUCHTEN a décrite chez la larve de *Ptychoptera*. Ici on trouve souvent des cellules gonflées par une sécrétion très active, qui se détachent de la paroi intestinale et tombent dans la lumière de l'intestin où elles éclatent.

L'*intestin postérieur* (Pl. VIII, fig. 24 et 25), qui fait suite à l'intestin moyen, est séparé de ce dernier par une valvule ; il est formé de

deux tronçons très différents. Le tronçon antérieur est large, il est constitué par un épithélium à cellules plates et par une couche de fibres musculaires longitudinales. Son épithélium présente sur toute sa surface de nombreux paquets de crochets chitineux recourbés en arrière; au niveau des extrémités antérieure et postérieure de ce tronçon, ces crochets sont disposés en plusieurs rangées rapprochées les unes des autres. Le tronçon postérieur est formé de cellules plus grandes, d'une couche chitineuse plus épaisse, et les fibres musculaires forment une épaisse couche; ce tronçon n'est plus droit, mais décrit une anse dorsale, avant d'arriver à l'anus.

Les *glandes salivaires* sont en forme de sacs allongés et recourbés du côté dorsal, ayant leur extrémité postérieure attachée à la peau par un filament, au niveau du bord postéro-dorsal de la tête. Leur canal excréteur s'ouvre, comme je l'ai dit plus haut, entre l'endo- et l'ectolabium.

Les *tubes de Malpighi* sont au nombre de deux paires, une dorsale et l'autre ventrale. Chaque paire débouche par un canal commun dans le tronçon antérieur de l'intestin postérieur, un peu avant l'endroit où les crochets sont alignés en plusieurs rangées serrées (Pl. VIII, fig. 24, *tm*).

Appareil respiratoire. Comme je l'ai déjà dit, la larve possède deux paires de stigmates, une sur le premier segment thoracique, l'autre sur le huitième segment abdominal; l'appareil respiratoire est donc amphipneustique.

Vus de face, les stigmates ont l'aspect d'un cercle dont le centre est occupé par une plaque chitineuse noire, autour de laquelle rayonnent les baguettes chitineuses. Une coupe longitudinale à travers le stigmate montre que l'axe de la partie terminale du tronc trachéen est occupé par une tige cylindrique de chitine presque noire, réunie à la paroi du tube par des bâtonnets chitineux entrecroisés qui constituent la vraie chambre feutrée (*Filzkammer* de DE MEIJERE) existant chez d'autres larves de Diptères. Cette tige axiale est un bouchon cicatriciel qui se forme après une mue, lorsque l'ancien stigmate se dégage avec le reste de l'appareil respiratoire. La figure 12 (Pl. VI) montre la formation du nouveau stigmate autour de l'ancien. Le bouchon cicatriciel est l'homologue du filament cicatriciel (*Narbenstrang*) de DE MEIJERE (¹).

(¹) Le bouchon paraît souvent perforé suivant son axe; je tends à croire qu'il s'agit d'un accident de préparation.

Les stigmates antérieurs (Pl. VI, fig. 11) ne diffèrent des postérieurs que par leur taille plus petite. Au voisinage du tubercule stigmatique antérieur se trouve une glande péristigmatique (*gl*) qui laisse échapper des chapelets de boules de graisse ayant pour effet d'empêcher la perméabilité des stigmates. Les deux paires de stigmates sont réunies par deux troncs trachéens, qui envoient de nombreux rameaux dans toutes les parties du corps. Les parties postérieures des deux troncs trachéens, immédiatement en avant de la chambre feutrée, donnent naissance à de nombreuses trachéoles capillaires qui se ramifient dans le dernier segment autour de l'extrémité postérieure du cœur et du rectum. Dans ses détails, cette partie est faite sur le même type que chez le *Tipula maxima* qui a été étudié par BROWN.

Le cœur. — La très faible transparence de la larve rend l'étude du cœur assez difficile. Les coupes longitudinales montrent que le cœur est largement ouvert à son extrémité antérieure (Pl. VI, fig. 10, *cr*) ; il existe à ce niveau un anneau musculaire assez fort (*s*), véritable sphincter, qui probablement ferme et ouvre le cœur. Par son extrémité antérieure, ce dernier est, d'un côté, fixé sur la paroi de la tête et, de l'autre côté, sur la paroi dorsale de l'œsophage. Tout le long du cœur on voit des cellules péricardiales.

Système nerveux. — La seule chose importante à retenir pour le système nerveux des larves de Trichocères, c'est que les ganglions sus- et sous-œsophagiens se trouvent enfermés par la partie postérieure de la capsule céphalique. Le ganglion sous-œsophagien est suivi par la chaîne ventrale qui présente un ganglion au niveau de chaque segment du corps.

Tous les organes internes du corps de la larve sont entourés par des larges lambeaux de *tissu adipeux*.

STADES JEUNES. — Les larves très jeunes ne diffèrent pas sensiblement des larves âgées. Elles sont seulement plus transparentes, leur tête, de couleur brun-noir, est beaucoup plus grande par rapport à leur corps que chez les larves âgées. Aussitôt après chaque mue la tête devient jaune très clair, ayant seulement les bords de lignes de suture de couleur noire, ce qui rend très facile l'étude morphologique de la tête (fig. 7, Pl. VI). Au cours de la vie larvaire la tête ne s'accroît presque pas : ainsi la tête d'une larve longue de 8^{mm} 12, large de 1^{mm} 3 a 0^{mm} 44 de longueur sur 0^{mm} 35 de

largeur ; tandis que la tête d'une larve longue de 2^{mm} 5 et large de 0^{mm} 39 a déjà 0^{mm} 42 sur 0^{mm} 30. Le schéma (Pl. VII, fig. 17) montre les rapports exacts entre la tête et le corps des larves à ces deux stades.

La larve jeune est dépourvue de stigmates prothoraciques ; ces derniers n'apparaissent que chez les larves plus âgées. Au moment de la mue, le tégument de la tête se rompt suivant la ligne de suture du clypeus avec la pièce pleurale (Pl. VI, fig. 8). Cette ligne de rupture se prolonge, du côté dorsal, jusqu'à la moitié du 2^e segment thoracique.

Je n'ai pas essayé de préciser le nombre de mues ; en tous cas mes observations m'ont montré qu'elles sont assez nombreuses.

3. Nymphe et éclosion

La Nymphe. — Comme chez presque tous les Diptères orthoptères, la nymphe est libre. Par son aspect général, elle diffère très peu de toutes les autres nymphes et en particulier de celle de *Trichocera annulata* décrite par PERRIS.

Comme chez cette dernière, elle présente des plis accessoires sur ses segments abdominaux, ainsi qu'une rangée de crochets recourbés en arrière, à la limite de chaque segment (Pl. V, fig. 1 et 6, Pl. VII, fig. 16).

Les pattes sont repliées et au lieu d'être étalées dans le même plan, elles sont disposées par paire, dont chacune est recouverte par la paire précédente et la dépasse un peu. La nymphe présente sur tout son corps un certain nombre d'organes sensoriels ; il convient de signaler en particulier une paire frontale qui est très fréquente chez les nymphes libres. La nymphe est mobile, peut s'enfoncer dans le sol et sortir quelque temps avant l'éclosion. Sur la surface horizontale, elle se déplace en recourbant et redressant son abdomen, ce qui la fait rouler assez vite.

La respiration de la nymphe est péripneustique. Elle présente une paire de cornes prothoraciques (Pl. V, fig. 1, *cp*) dont la description se trouve dans le travail de DE MEJERE, et 6 paires de stigmates abdominaux qui ressemblent beaucoup aux cornes prothoraciques. Comme ces derniers, leurs stigmates punctiformes (Pl. VIII, fig. 22, *s*) sont rangés sur deux lignes ou plutôt sur une seule ligne fortement recourbée, et la chambre feutrée (*b*) est assez longue. Ces

stigmates sont peu saillants et leur filament cicatriciel *u* est plus long que celui des cornes prothoraciques (Pl. VIII, fig. 22).

Aussitôt après la sortie de la peau larvaire, la nymphe est encore toute blanche. Dès ce moment la nervation des ailes, complètement dessinée, représente en miniature la nervation des ailes de l'adulte. Comme la nymphe se débarrasse de la peau larvaire assez vite après la dévagination de tous les disques imaginaux, on doit supposer que les nervures des ailes existaient toutes dans les disques imaginaux de la larve, affectant déjà entre elles leurs rapports définitifs de continuité. Ces ailes nymphales ont donc acquis la différenciation complète, mais n'ont pas atteint toute leur taille. L'inverse a lieu pour les pattes et pour d'autres organes imaginaux, qui atteignent, même chez la larve, (dans les disques imaginaux) leurs dimensions définitives.

J'en arrive maintenant à une particularité forte intéressante des nymphes de Trichocères. Il s'agit d'un œil simple (Pl. V, fig. 1 et 6, *ol*) situé chez la nymphe au voisinage de la région où va se différencier l'œil composé de l'imago. A mesure que l'œil imaginal se différencie et que la tête s'arrondit, l'œil simple est ramené du côté postéro-dorsal de la tête. Je ne sais s'il disparaît chez l'imago ⁽¹⁾. Dans tous les cas, l'étude suivie des transformations de la larve m'a montré que cet œil n'est autre chose qu'un œil larvaire, et qu'il est homologue à celui que j'ai décrit chez la nymphe et l'adulte de *Belgica antarctica* (1912).

La vie nymphale dure 9 jours, à la température de 15° à 18°. Quelque temps avant l'éclosion l'insecte parfait, bien que encore complètement enfermé dans la peau nymphale, sort entièrement ou en partie de la masse nutritive dans laquelle il vit.

4. La tribu des *Polynœura* de BRAUER et la famille des Tipulides.

Le grand groupe des Tipulides, dans lequel on place les Trichocères, est établi depuis longtemps; ni ses limites ni ses subdivisions n'ont pas beaucoup changé depuis le travail classique d'OSTEN-SACKEN (1864). Ce groupe comprend maintenant un très

(1) Je reprendrai cette question en détail dans la publication des résultats de l'expédition du *Pourquoi-Pas*?

grand nombre de genres et d'espèces, dont on connaît bien la forme imaginale, mais dont on connaît très imparfaitement les formes larvaires. Le mérite d'avoir signalé et décrit la plupart d'entre elles revient à BELLING (1873-86). Malheureusement cet auteur, qui a vu beaucoup de formes larvaires intéressantes et qui a pratiqué des élevages très nombreux, n'a pu utiliser son matériel comme il aurait fallu. Il s'est borné à donner des diagnoses courtes et superficielles, sans les accompagner de la moindre figure; cela rend son travail complètement inutilisable, tant pour déterminer la larve, que pour trouver les affinités entre les espèces qu'il a étudiées ou pour trouver les caractères généraux du groupe. Avant BELLING et après lui de nombreux auteurs ont donné des descriptions, souvent superficielles, mais quelquefois suffisantes de diverses larves de Tipulides. On doit citer, entr'autres, LÉON DUFOUR et PERRIS. Je ne retiens ici qu'un petit nombre de ces travaux, ceux qui renferment des indications sur les caractères généraux ou des données importantes pour la connaissance de ce groupe.

En 1869 BRAUER a démontré par de nombreux exemples l'importance de la forme larvaire pour la systématique des Diptères. Dans ce travail, il a établi les caractères généraux des larves de Tipulides : tête en partie enfoncée dans le premier segment thoracique, cerveau non enfermé dans la capsule céphalique. Ces caractères deviennent pour lui ceux de la tribu des *Polynœura* par opposition à celles des *Eucéphales* renfermant des larves à tête libre et cerveau enfermé dans la capsule céphalique. Dans le même travail, BRAUER démontre que les *Ptychoptera* dont les larves ont une tête libre ne sont pas des Tipulides mais bien des Eucéphales.

A plusieurs reprises (1880, 1882, 1883) BRAUER a défendu la même opinion; WESTHOFF (1882) n'en persiste pas moins à réunir les *Ptychoptera* et même les *Dixa* avec les Tipulides.

MIK (1882) dans l'analyse de ce travail rappelle que BRAUER a suffisamment démontré que le genre *Ptychoptera* doit être complètement séparé des Tipulides et mis dans les Eucéphales. Quant aux *Dixa*, le seul examen de la figure de la larve donnée par DE GEER suffit, d'après MIK, pour conduire à les séparer des Tipulides et les mettre parmi les Eucéphales de BRAUER.

OSTEN-SACKEN, dans son travail plus récent sur les Tipulides (1887), persiste toujours à placer les Ptychoptères parmi les Tipulides; tout en éliminant les *Dixa* de la famille de Tipulide, il indique

lui-même, parmi les différents caractères, celui de la forme larvaire en disant : « The rather extraordinary larva of *Dixa* is one ground more for separating this genus ». Enfin MIK (1888) défend encore une fois l'opinion de BRAUER en indiquant que le développement des Ptychoptères doit avoir une grande importance pour établir leur position systématique, comme c'est le cas pour tous les autres Insectes ; il ajoute que « la systématique de BRAUER, basée sur les formes larvaires, est certainement supérieure à celle de SCHINER et de LOEW ; ce n'est que cette systématique qui nous a conduit à la connaissance exacte des groupes et des familles. (Brauer's Dipteren-system, auf das Larvenstadium begründet, ist gewiss dem Loew'schen und dem Schiner'schen gegenüber ein bedeutender Fortschritt zu nennen ; erst dieses system hat uns zur richtigen Erkenntniss der Gruppen und Familien geführt.)

Depuis, l'opinion de BRAUER et de MIK a prévalu et l'on place les Ptychoptères dans une famille spéciale, celle des *Ptychopteridae* (*Liriopidae*) qu'on place parmi les Eucéphales.

Une autre modification importante dans la famille des Tipulides a été proposée par BENGTSOON (1897).

En étudiant la larve de *Phalacrocer a replicata* LIX. l'auteur a constaté que les ganglions sus- et sous œsophagiens de cette larve sont enfermés dans la capsule céphalique et que les mandibules des larves jeunes sont mobiles dans le plan horizontal tandis que, chez les larves âgées, ces mêmes mandibules deviennent mobiles dans le plan vertical. L'auteur en conclut que les *Phalacrocer a*, ainsi que les genres voisins, *Cylindrotoma*, *Triogma* et *Liogma*, doivent être séparés de la tribu des *Polypeura*, pour former une tribu spéciale qu'il a nommée *Erucaciformia*. Cette tribu serait l'origine, d'une part des *Polypeura* et *Oligoneura*, d'autre part des Diptères *Brachycères*.

En 1901 MÜGGENBERG a pu étudier la larve de *Cylindrotoma glabrata* MEIG. ; il a constaté, chez elle aussi, la situation du cerveau dans la capsule céphalique, mais il dit avoir également constaté la même situation chez d'autres larves typiques de Tipulides. Quant aux mandibules, il n'a pas observé le changement de plan des mouvements avec l'âge de la larve. Il ne partage pas l'opinion de BENGTSOON sur la position systématique des Cylindrotomiens, parce que, d'une part l'anatomie de l'appareil buccal de *Cylindrotoma*, qui est tout à fait pareil à celle du *Phalacrocer a*, ne diffère en rien des

autres Tipulides et que, d'autre part, la mécanique du mouvement des mandibules ne peut avoir aucune importance phylogénétique; elle est plutôt l'acquisition secondaire, tardive comme toute la forme du corps de la larve, qui est plutôt en rapport avec leur mode de vie très spéciale.

5. Conclusions.

De tout ce qui précède, nous pouvons conclure que la famille des Tipulides (lato sensu), telle que l'a établie OSTEN-SACKEN, avec les *Cylindrotomiens*, mais à l'exclusion des *Ptychoptera*, correspond donc à la tribu *Polyncura* de BRAUER. La position du système nerveux comme caractéristique de la tribu des Polyneures n'a pas l'importance que lui attribuait BRAUER. Cette position change aussi bien chez les Eucéphales que chez les Polyneures. C'est ainsi que le cerveau des Chironomides occupe le 2^e segment thoracique et que celui de quelques Tipulides typiques, au dire de MÜGGENBERG, serait intra-céphalique.

Examinons maintenant la situation systématique des Trichocères vis-à-vis des Tipulides. A l'heure actuelle, on considère les Trichocères comme de vrais Tipulides et on les met dans les Limnophiliens à côté des *Epiphragma*, *Limnophila*, *Utomorpha* et autres... Or l'étude anatomique et morphologique que je viens de faire montre bien que les caractères de la larve des Trichocères ne concordent pas du tout avec les caractères de la tribu des *Polyncura*: la larve des Trichocera est une larve typique d'Eucephale. Comme les larves de ces derniers elle a une tête complètement libre et complètement fermée.

A côté de ce caractère fondamental, qui permet à lui seul de ranger la larve dans la tribu des Eucéphales, on trouve d'autres caractères par lesquels la larve diffère de tous les Tipulides actuellement connus. Ainsi la forme des mandibules des Trichocères, forme fréquente parmi les Eucéphales, n'a été jamais trouvée chez les Tipulides; de même pour le peigne du labre pour l'endo- et l'ectolabium, pour la baguette qui traverse la tête des Trichocères et pour la présence des stigmates prothoraciques chez la larve.

D'autre part, comme les larves de Trichocères vivent dans les substances végétales en décomposition, de la même façon que la plupart des larves de Tipulides, on est conduit à penser que les

différences morphologiques qui séparent Trichocères et Tipulides sont probablement antérieures au moment où les unes et les autres ont été conduites à vivre dans le milieu où nous les trouvons actuellement.

Cela posé, nous nous trouvons en présence, pour ce qui est des Trichocères, d'un cas analogue à celui des Ptychoptères. Avec BRAUER, MICK et autres il faut accorder une grande importance systématique aux formes larvaires; on ne peut donc conserver les Trichocères parmi les Polyneures, c'est-à-dire parmi les Tipulides et l'on doit les ranger dans les Eucéphales.

On peut se demander encore de quelle famille des Eucéphales, les Trichocères seraient le plus rapprochés. Il est actuellement difficile de répondre à cette question, vu que les larves des Eucéphales, quoique très anciennement connues, sont encore insuffisamment étudiées; on ne peut pourtant pas ne pas être frappé de la ressemblance qui existe entre la tête des larves des Trichocères et celle de *Rhyphus fenestralis* Scop.

Ainsi les figures montrent la ressemblance portant tout d'abord sur la forme générale de la tête qui présente cette baguette traversant la tête. Elles portent aussi sur la forme des labres mandibules et labium. La nymphe de *Rhyphus* ressemble beaucoup à celle des Trichocères, par la forme générale de son corps, par la disposition des pattes imbriquées l'une sur l'autre, et la position de l'œil nymphal. Nous savons enfin que Rhyphides et Trichocères ont, à l'état imaginal, deux caractères communs: présence d'une cellule discoïdale sur les ailes, présence des ocelles. Il y a pourtant des différences entre les larves des Trichocères et celles des Rhyphides, par exemple dans la forme générale du corps et dans la structure des stigmates.

Il me semble que le genre *Trichocera* n'est pas le seul qui doive être extrait des Tipulides. Déjà en 1849 PERRIS a décrit et représenté une larve de *Cylindrotoma macroptera* Macq. (= *Ula pilosa* SCHUM) qui est une larve Eucéphale. En effet, l'auteur dit que « dans la larve de *Cylindrotoma macroptera* destinée à se nourrir du tissu fragile et facilement décomposable d'un Champignon, nous voyons une tête subcornée et roussâtre, à la vérité, mais libre, saillante et autrement conformée que celle de la larve précédente » (c'est-à-dire *Limnophila dispar* Macq.). La figure donnée par PERRIS correspond bien à sa description.

Or j'ai pu étudier les larves d'*Ula*, en particulier *Ula macroptera* MACQ, et j'ai constaté que la tête de cette dernière est enfoncée dans l'intérieur de son corps, comme chez toutes les larves typiques de *Polyncura*. Il me semble donc que si PERRIS ne s'est pas trompé dans ses observations, il s'est trompé sûrement dans la détermination de l'insecte qu'il a étudié ⁽¹⁾.

La question resterait maintenant de savoir quels sont les caractères généraux du groupe des Tipulides (*lato sensu*). De tout ce qui précède, en effet, il ressort que ce groupe est fondé, au moins en partie, sur des caractères de convergence. Aux systématiciens de rechercher dans quelle mesure ce groupe est hétérogène.

Travail du laboratoire d'Évolution des êtres organisés à la Sorbonne.

(1) Il est surprenant que BRAUER (1883) ait cité les deux travaux de PERRIS (1847, 1849) sans faire aucune restriction dans son système de classification ; la seule explication qu'on peut donner de cela, c'est que BRAUER n'a connu les travaux de PERRIS que par leur titre.

INDEX.

1897. BENGTSSON, S. — Studier öfver insektlarver I. Till Kännedomen om Larven of *Phalacroceras replicato* Lin. *Lunds Universitets Arsskrift*, Bd. 33. med 4 Taflor.
1869. BRAUER, F. — Kurze Charakteristik der Dipteren-Larven, zur Bekräftigung des neuen von Dr. Schiner entworfenen Dipteren-Systemes. *Verhal. d. Zool-Bot. geselsch.*, t. 19, p. 843-852.
1880. BRAUER, F. — Die Zweiflügler des kaiserlichen Museums zu Wien I. *Denkschr. de K. Akad. der Wissensch. von Wien. math. nat. cl.*, t. 42, p. 105.
1882. BRAUER, F. — Ueber die Verwandtschaft und Systematische stellung der Blepharoceriden. *Wiener Entom. Zeitung*, t. 1, p. 1-4.
1883. BRAUER, F. — Die Zweiflügler der kaiserlichen Museums zu Wien III. *Deukschr. der K. Akad. der Wissench, von Wien. math. nat. cl.*, t. 47.
- 1873-86. BELLING. — *Abth. der K. K. Zool. bot. Gesellschaft*, 1873, 78, 86.
1910. JAMES MEIKLE BROWN. — Some points in the anatomy of the larva of *Tipula maxima*. A contribution to our Knowledge of the respiration and circulation in insects. *The Transac. of the Lin. Soc. of London*. Vol. XI, part 7, p. 125-135, Plates 24-27.
1766. DE GEER. — Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes, t. VI, p. 300.
1840. DUFOUR, L. — Second mémoire sur les métamorphoses de plusieurs larves fongivores appartenant à des Diptères, *Ann. Sc. Natur. Paris*, 11^e série, t. 13, p. 169.
1881. EATON. — Winter Gnats (*Trichocera*) *Nature*. vol. 23, n^o 598, p. 554-555.
1911. KEILIN. — Sur certains organes sensoriels des larves des Diptères et leur signification probable. *C. R. Ac. Science*, t. 153, p. 977.
1912. KEILIN. — Sur l'anatomie et le développement de *Belgica antarctica* Jacobes, Chironomide antarctique à ailes réduite. *C. R. Ac. Sc.*, t. 154, p. 723.
1890. SWEN LAMPA. — Ann en myggart funnen i sala Grufvor. (Encore une espèce de moucheron trouvé dans les mines de Sala). *Trichocera maculipennis*. *Entom. Tidschr.* 11 Ary 1/2, p. 89-94.
1826. MACQUART. — *Insectes Diptères du Nord de la France*, t. I, 17.
1818. MEIGEN. — *Systematische Beschreibung der bekannten Europäischen zweiflügeligen Insekten*, t. I.
1902. MEIJERE (de). — Ueber Prothoracalstigma der Dipterenpuppen. *Zoologische Jahrbücher*. XV Bd, 1902.

1882. MIK. — Analyse d'un travail de Westhoff (Friedr.), intitulé : « Ueber den Bau der Hypopygiums der Gattung *Tipula* Mëig », dans *Wien. Entom. Zeitung*, t. I. Litteratur, p. 317-318.
1886. MIK. — Ein neues hochalpin Dipteron. *Wien. Entom. Zeitung*, t. 5, p. 57-59.
1887. MIK. — Analyse du travail d'Osten-Sacken (1887) dans *Wien. Entom. Zeitung*, t. 7 Litteratur, p. 255-227.
1901. MÜGGENBURG, Fr. — Larve und Puppe von *Cylindrotoma glabrata* Meig. ein Beitrag zur Kenntnis der Tipuliden. *Arch. für Naturgesch. Beiheft*, p. 169-186, planche V.
1869. OSTEN-SACKEN. — Diptera of North America Part. IV. On the North American Tipulidae. *Smithsonian Miscel. Collect.*, t. 8, P p. 358, 4 Plates.
1887. OSTEN-SACKEN. — Studies on Tipulidae. Part. II. Review of the published genera of the Tipulidae brevipalpi. *Berlin. Entom. Zeitschr.* Bd. XXXI. Heft II, p. 163-242.
1847. PERRIS. — Notes sur les métamorphoses de la *Trichocera annulata* Meig et de *Scathopse punctata* Meig pour servir à l'histoire des Tipulides. *Ann. de la Soc. Entom. France*, 2^e série, t. 5, p. 37-49. Pl. I, fig. III.
1849. PERRIS. — Notes pour servir à l'histoire de métamorphoses de diverses espèces de Diptères II. Note pour servir à l'histoire de la *Cylindrotoma macroptera* Meig. *Ann. Soc. Ent. Fr.*, 7^e série, t. 7, p. 337.
-

PLANCHE III.

EXPLICATION DE LA PLANCHE III

Toutes les figures de cette planche sont au même grossissement $G = 1400$. Toutes sont faites d'après des coupes de 10μ d'épaisseur dans des pièces colorées à l'hématoxyline ferrique. — Les gros noyaux foncés appartiennent à l'Ophiure.

Fig. 1. — Coupe d'une larve de *Rhopalura ophiocomae* mûre, mais encore dans l'organisme maternel (extrait d'une préparation de 1907 — voir CAULLERY et LAVALLEE 1908).

Fig. 2-7. — Larves trouvées libres dans les fentes génitales des diverses *Amphiura* et montrant la disparition graduelle des divers noyaux, en même temps que l'hypertrophie d'un d'entre eux. Sur quelques-unes de ces larves, on a cru distinguer quelques restes de ciliation. Noter que ces larves en se modifiant augmentent de volume. Elles proviennent d'expériences ayant duré respectivement 8 heures (fig. 2 et 5), 15 heures (fig. 3 et 4), 4 jours (fig. 6) et 10 jours (fig. 7).

Fig. 8. — Coupe d'un reste de larve adhérent à l'épithélium des fentes génitales (expérience de 10 jours).

Fig. 9. — Une larve peu modifiée adhérente à l'épithélium des fentes génitales. — En arrière de celui-ci, l'épithélium d'une cavité incubatrice (expérience de 8 heures).

Fig. 10. — Coupe d'une larve paraissant incluse dans l'épithélium des fentes génitales (expérience de 10 jours).

Fig. 11-11'. — Portions correspondantes de deux coupes successives de l'épithélium des fentes génitales, montrant, en 11, des noyaux isolés appartenant à l'Orthonectide, en 11' une cellule encore libre et paraissant en voie de pénétration dans l'épithélium (expérience de 6-12 heures. 1910).

Fig. 12-13. — Stades à 1, 2 ou 4 noyaux dans l'épithélium des fentes génitales. Différenciation de cytoplasme autour de ces noyaux (expériences de 10 jours).

Fig. 14-15. — Très jeunes stades de plasmods dans l'épaisseur de l'endothélium péritonal de l'Ophiure (expérience de 4 jours).

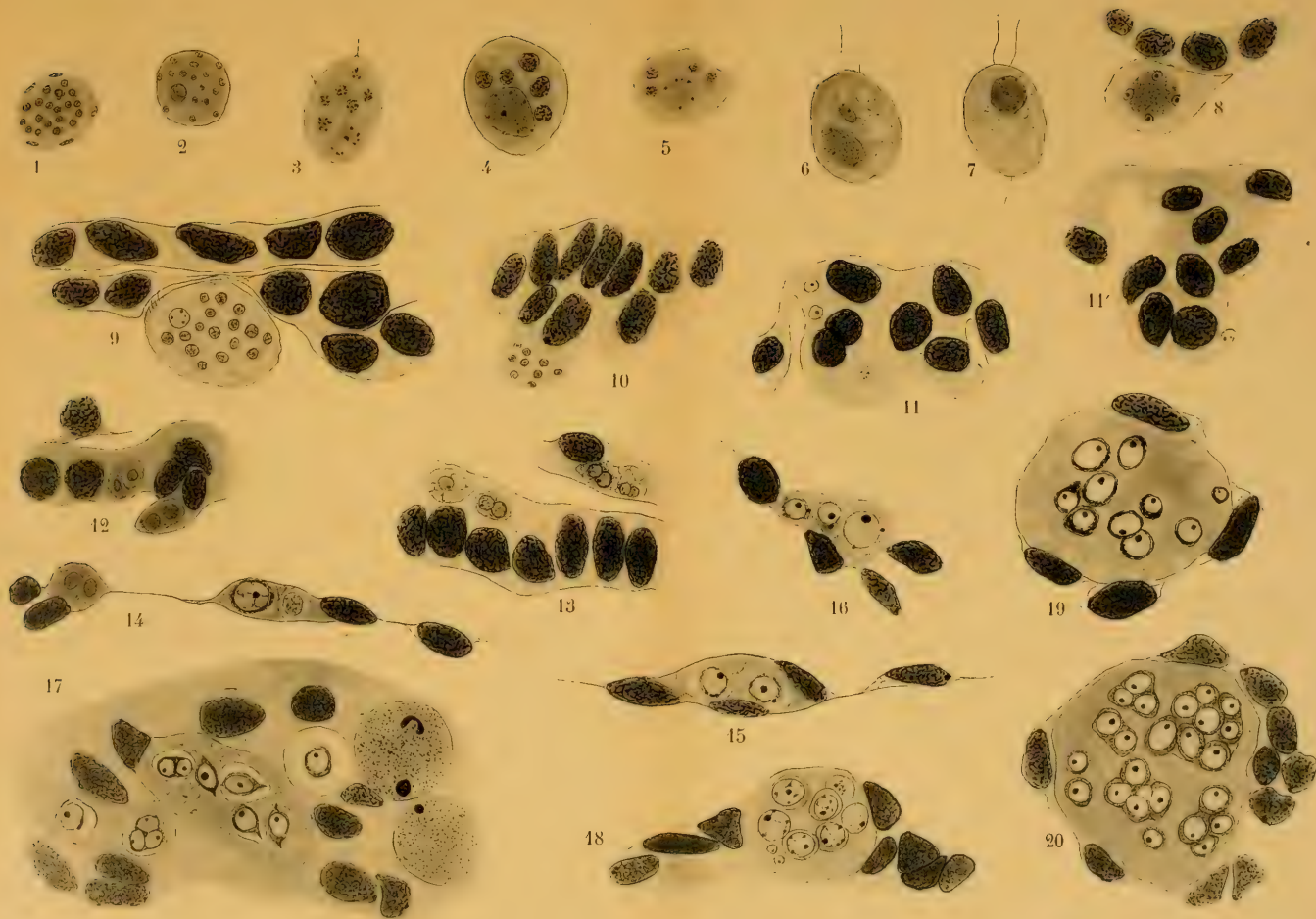
Fig. 16. — Stade analogue (expérience de 36 heures). Cellules germes différenciées.

Fig. 17. — Plasmods jeunes avec cellules germes différenciées et début de morula. Ces éléments se sont rétractés par rapport à la substance fondamentale du plasmode ; à droite, cellules génitales de l'Ophiure.

Fig. 18. — Jeune plasmode avec noyaux germes isolés, cellules germes et deux petits noyaux plasmodiques (expérience de quatre jours).

Fig. 19. — Plasmode avec noyaux germes.

Fig. 20. — Plasmode plus avancé ; cellules germes groupées en morula. (Les plasmods des stades de ces deux figures ne montrent pas de noyaux plasmodiques, au moins sur nos préparations qui peut-être sont un peu trop décolorées par l'alun de fer, ainsi qu'en témoigne l'aspect des noyaux des cellules germes).



Caullery del.

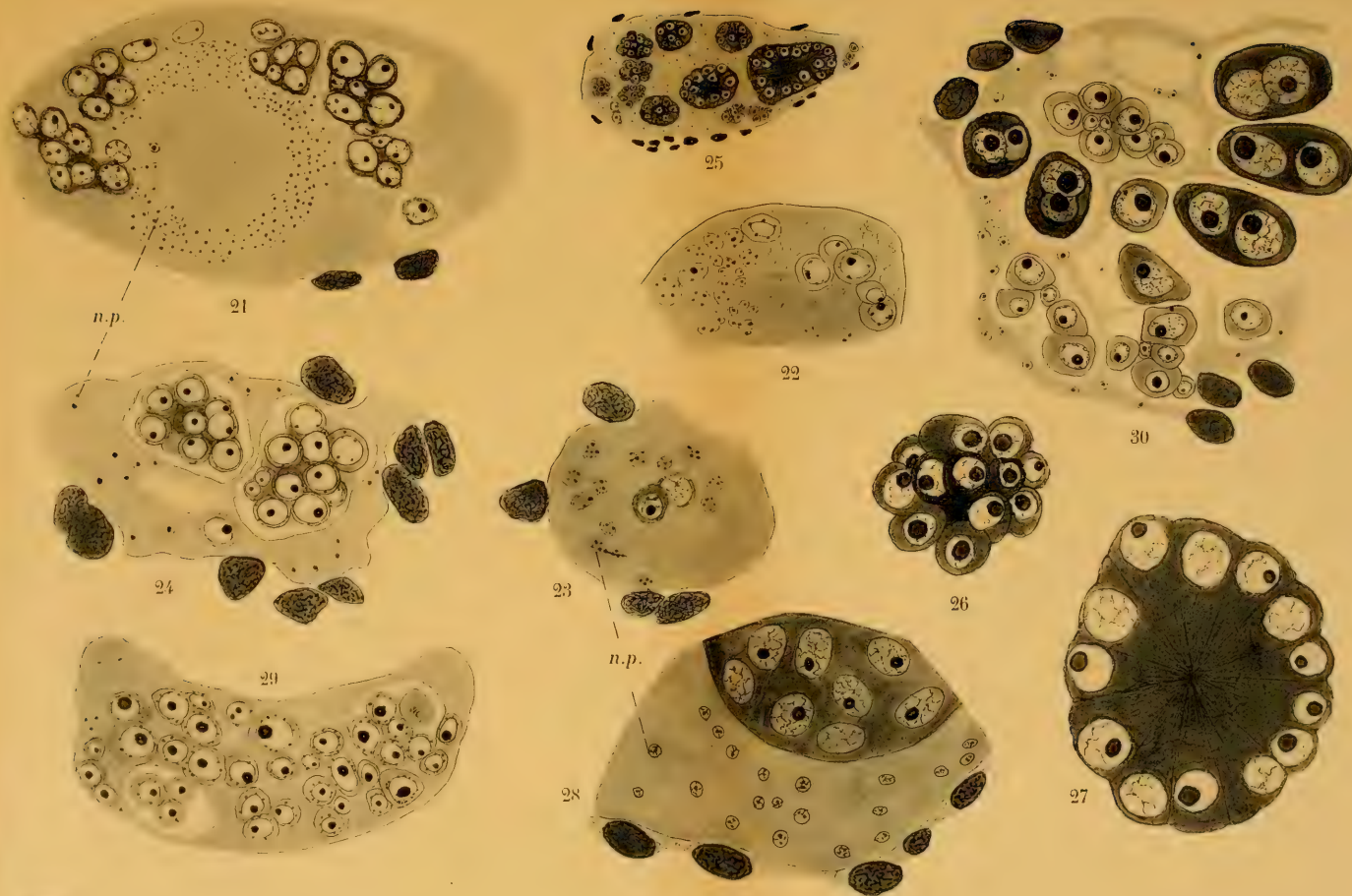
Phototypie Berthaud, Paris.

PLANCHE IV.

EXPLICATION DE LA PLANCHE IV.

Grossissement: $G = 1400$, pour toutes les figures, sauf la fig. 25. Toutes les figures représentent des coupes de $10\ \mu$ d'épaisseur et colorées à l'hématoxyline ferrique.

- FIG. 21. — Coupe d'un plasmode montrant plusieurs morulas de cellules germes et cellules germes isolées et une couronne composée de noyaux plasmodiques en formation *np.* (expériences de 4 jours — lot XV).
- FIG. 22. — Fragment de coupe d'un plasmode provenant du même lot d'Ophiures et montrant la fragmentation de noyaux du type de ceux des cellules germes pour former les noyaux plasmodiques.
- FIG. 23. — Coupe d'un plasmode du même lot avec cellules germes et noyaux plasmodiques bien colorés.
- FIG. 24. — Fragment de plasmode plus avancé, avec morulas, cellules germes isolées et noyaux plasmodiques disséminés.
- FIG. 25. — Coupe, à un faible grossissement ($G = 500$), d'un plasmode femelle, au stade où la plupart des embryons sont constitués par une seule couche de cellules.
- FIG. 26. — Un embryon femelle à l'état de morula jeune. Noter la grosseur des nucléoles dans les noyaux et celle des cellules par rapport aux éléments initiaux de l'infection ou aux cellules et noyaux de l'Ophiure (même remarque *a fortiori* pour la fig. 27).
- FIG. 27. — Embryon femelle plus avancé, mais encore formé d'une seule couche de cellules se terminant en pyramides au centre. Figure destinée à montrer l'accroissement de taille des embryons femelles à cette période.
- FIG. 28. — Fragment de coupe d'un plasmode femelle. A la partie supérieure, portion de coupe d'embryon ayant dépassé l'état de la figure précédente (plus d'une couche de cellules). Au dessous, substance fondamentale du plasmode montrant les noyaux plasmodiques bien colorés. Autour, l'endothélium péritonéal de l'Ophiure nettement distinct du plasmode.
- FIG. 29. — Plasmode probablement mâle. — Stade de la dissociation des morulas de cellules germes, au moment où vont se différencier les embryons.
- FIG. 30. — Fragment de coupe d'un plasmode mâle, montrant les morulas de cellules germes se dissociant et le début du développement des embryons mâles (grosses cellules, très chromophiles).
-



PLANCHES V à VIII.

EXPLICATION DES FIGURES (1).

Lettres communes à toutes les figures.

- a*, partie basilaire de la mandibule.
b, partie terminale de la mandibule.
c, crochet latéral.
ag, larve âgée.
an, antenne.
bc, baguette chitineuse qui traverse la tête de la larve.
cr, cœur.
cp, corne prothoracique de la nymphe.
cv, canal de la glande salivaire.
d, formation sensitive pleurale de la larve, en rapport avec les disques imaginaires des pattes.
ec, ectolabium.
en, endolabium.
f, chambre feutrée.
gl, glande préstigmatique.
im, intestin moyen.
ip, intestin postérieur.
j, larve jeune.
k, pièce médiane dorsale de la tête.
l, labre.
ld, lobe dorsal du dernier segment du corps.
lv, lobe ventral du dernier segment du corps.
m, maxille.
md, mandibule formé de 3 parties : *a*, *b*, *c*.
n, cicatrice externe.
ol, œil larvaire.
os, œsophage.
p, palpe maxillaire.
ph, pharynx.
pn, peigne du labre.
q, plaque pleurale de la tête larvaire.
r, rectum.
s, stigmate.
sa, stigmate abdominal de la nymphe.
sv, canal de la glande salivaire.
t, trachée.
tm, tube de Malpighi.
u, filament cicatriciel.
vl, valvule qui sépare l'intestin moyen du postérieur.
vu, valvule œsophagienne.
x, bulle de sécrétion au voisinage de la valvule œsophagienne.
y, bouchon cicatriciel.
z, diaphragme cardiaque.

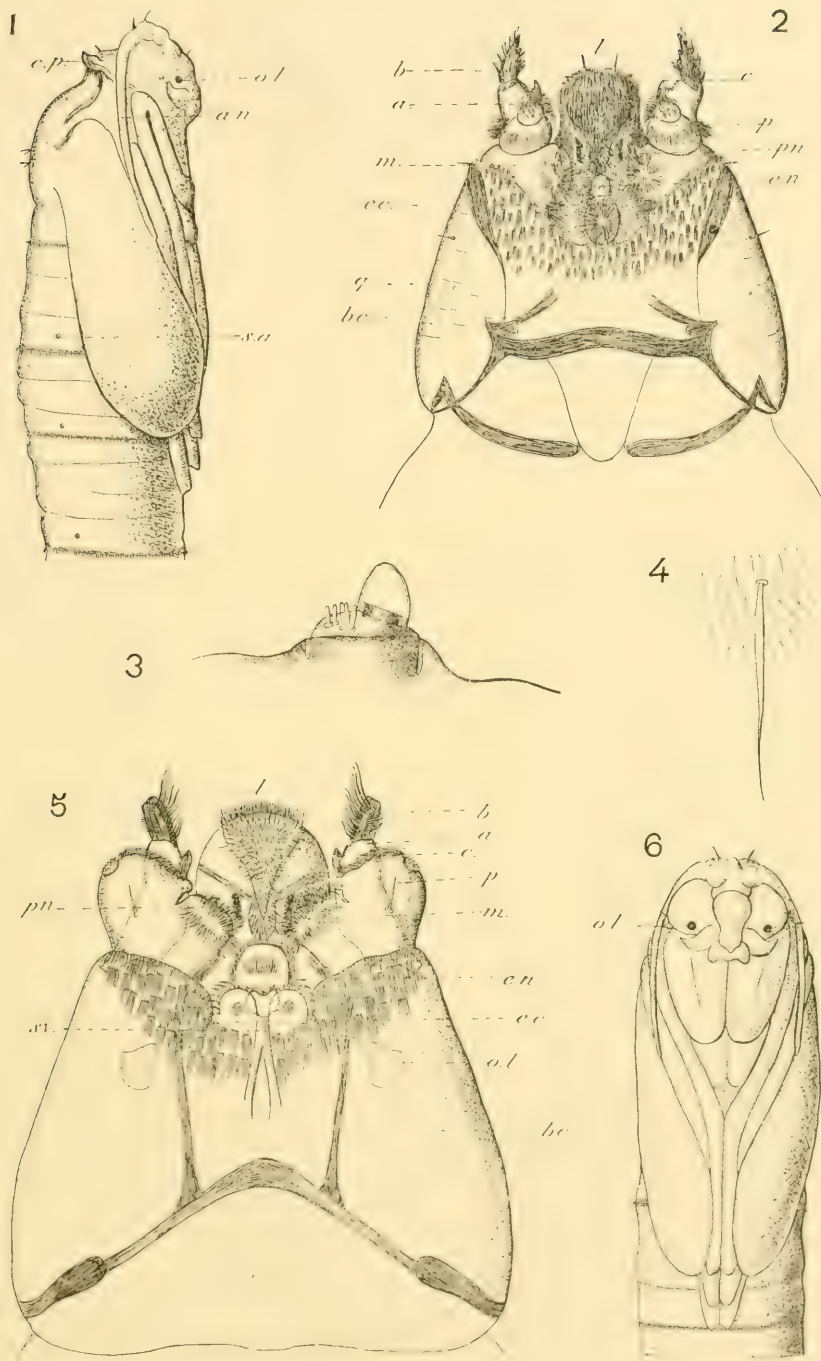
Toutes les figures se rapportent à *Trichocera hiemalis*. MEIG, sauf les figures 5, 23 et 26.

(1) J'adresse ici mes remerciements cordiaux à mes amis CABALLIERO et PICADO pour l'aide qu'ils ont bien voulu m'apporter dans la confection des dessins.

PLANCHE V.

PLANCHE V.

1. Partie antérieure d'une nymphe jeune, vue de profil $\times 21$.
 2. Tête de la larve agée vue par la face ventrale, individu légèrement comprimé $\times 112$.
 3. Antenne larvaire $\times 370$.
 4. Poil sensitif du corps de la larve, entouré de poils ordinaires $\times 265$.
 5. Tête de la larve de *Rhyphus fenestralis* vue par la face ventrale, individu comprimé entre lame et lamelle $\times 112$.
 6. Partie antérieure de la nymphe de Trichocère, vue de face $\times 21$.
-



Trichocera

PLANCHE VI.

PLANCHE VI.

7. Tête d'une larve jeune de Trichocère vue du côté dorsal, individu légèrement comprimé entre lame et lamelle $\times 195$.
 8. Larve au moment d'une mue montrant la déchirure qui se produit dans la peau $\times 48$.
 9. Formation sensitive pleurale des segments thoraciques (formation *d*) $\times 270$.
 10. Coupe longitudinale de la partie antérieure de la larve.
 11. Stigmate antérieur prothoracique de la larve $\times 270$.
 12. Stigmate postérieur au moment de la mue, montrant la superposition de deux stigmates, dessin d'après la larve qui a servi pour la figure 8. $\times 292$.
 13. Tête de la larve vue en coupe optique $\times 142$.
-

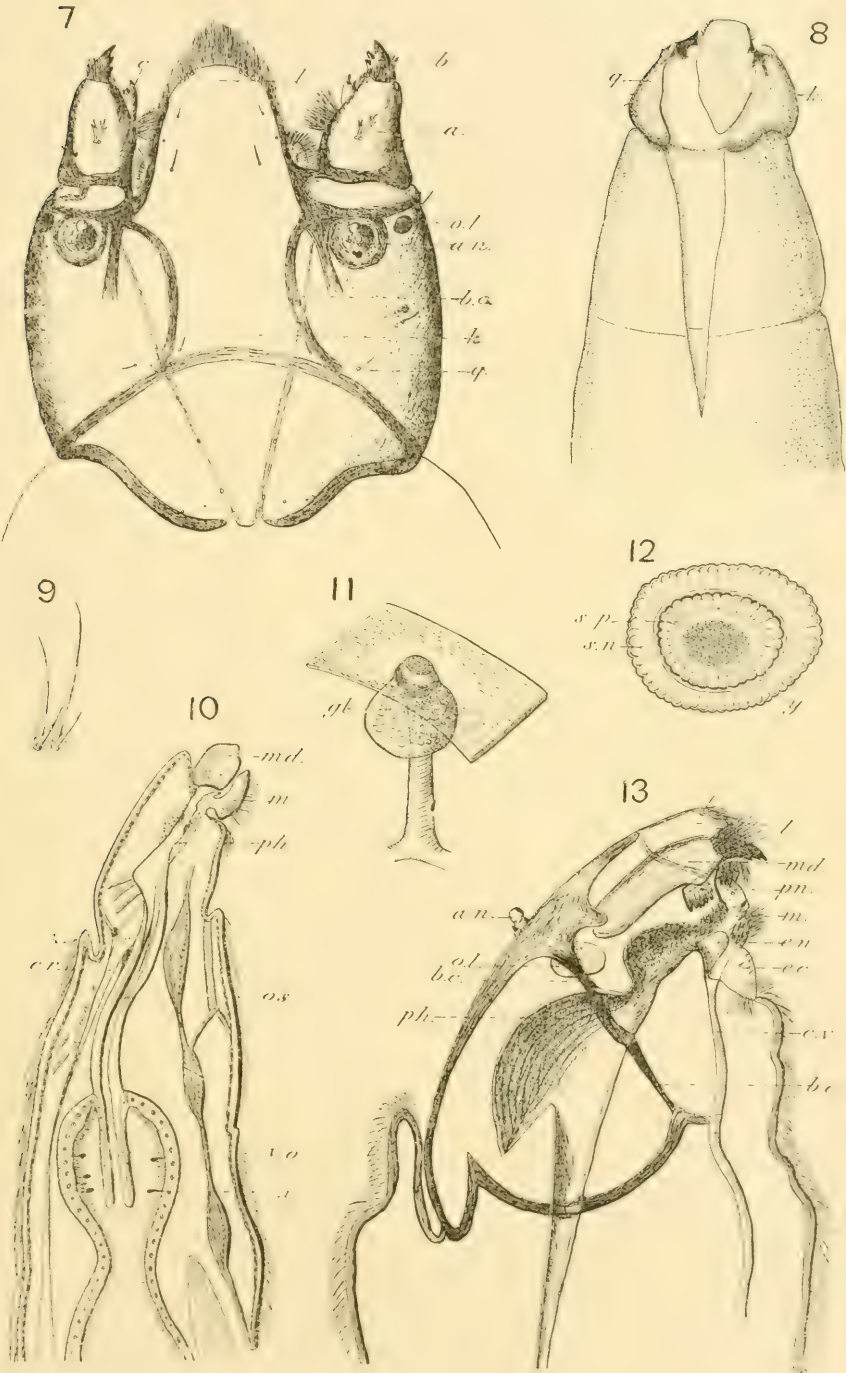
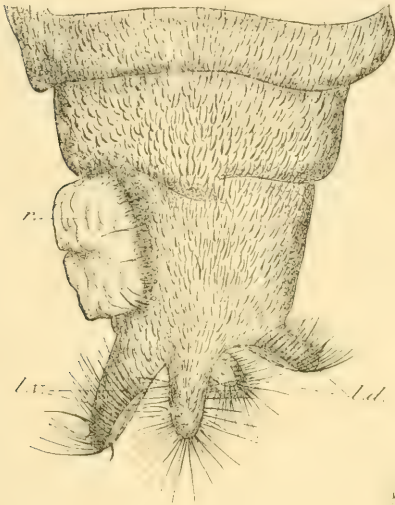


PLANCHE VII.

PLANCHE VII.

14. Extrémité postérieure de la larve (segments 7 et 8 abdominaux) $\times 62$.
 15. Extrémité postérieure de la larve $\times 62$.
 16. Extrémité postérieure de la nymphe, vue de côté $\times 36$.
 17. Figure schématique représentant une larve agée prête à se transformer, vue du côté dorsal $\times 7$.
 18. Une larve jeune vue du côté dorsal; la ligne tout autour représente les contours d'une larve agée ayant les mêmes dimensions que la tête $\times 31$.
 19. Coupe longitudinale d'un stigmate larvaire postérieur montrant la position de l'orifice dans le bouchon de cicatrisation $\times 195$.
 20. Coupe d'un stigmate postérieur de la larve $\times 195$.
-

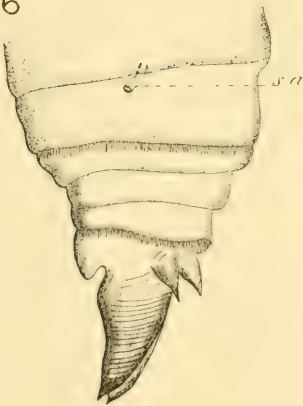
14



15



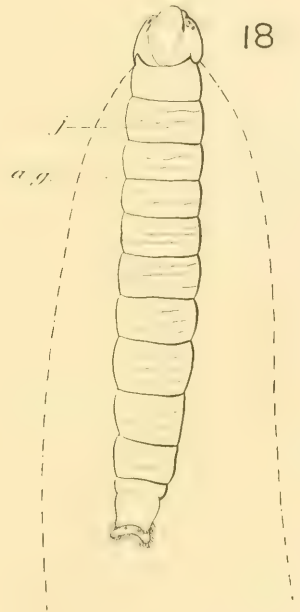
16



17



18



19



20

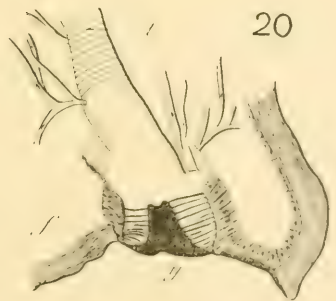
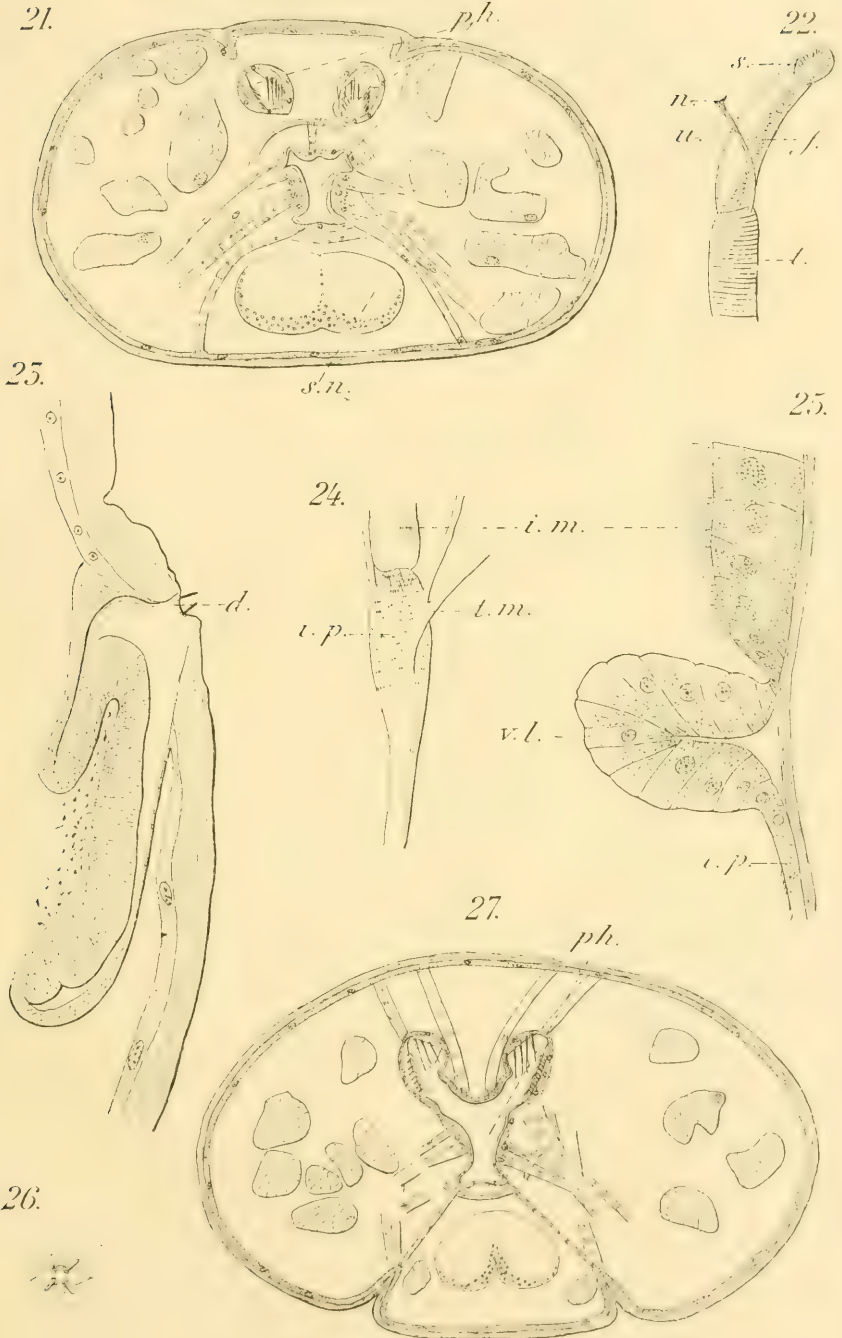


PLANCHE VIII.

PLANCHE VIII.

21. Coupe transversale de la tête montrant le pharynx $\times 150$.
 22. Stigmate abdominal de la nymphe $\times 260$.
 23. Coupe transversale à travers un disque imaginal d'une patte chez la larve de *Sciara* $\times 215$.
 24. L'intestin moyen et postérieur de la larve $\times 23$.
 25. Coupe longitudinale de l'intestin au niveau de la limite entre l'intestin moyen et postérieur $\times 800$.
 26. Formation sensitive pleurale (*d*) d'un segment thoracique chez la larve de *Sciara*, vue de face $\times 353$.
 7. Coupe transversale de la tête montrant la forme du pharynx $\times 150$.
-



R. KÖHLER et C. VANEY

Professeur Professeur-adjoint
à la Faculté des Sciences de Lyon.

NOUVELLES FORMES DE GASTÉROPODES ECTOPARASITES ⁽¹⁾.

L'étude des Gastéropodes chez lesquels le parasitisme n'a pas encore provoqué de modifications profondes présente un grand intérêt, car elle fournit des documents permettant d'établir la phylogénie de ces parasites et leurs relations avec les formes libres.

Les espèces de Gastéropodes ectoparasites, actuellement connues, peuvent se rattacher à quatre séries distinctes. La première série comprend des espèces à coquille conique, en forme de bonnet phrygien, rangées sous le nom de *Thyca* dans la famille des Capulidées, et la deuxième des formes à coquille turriculée que l'on classe toutes dans la famille des Eulimidées, et qui se répartissent dans les genres *Eulima*, *Pelseneeria*, *Mucronalia* et *Stilifer*; il y a lieu d'ajouter à ces dernières le genre *Gasterosiphon*, dépourvu de coquille, ainsi que le nouveau genre *Megadenus* établi par ROSEN (10) d'après des exemplaires à dimorphisme bien marqué recueillis dans les organes arborescents de l'*Holothuria mexicana* des îles Bahama. Une troisième série est représentée par le curieux *Ctenosculum haraiiense* HEATH (10), qui vit complètement enfoncé dans la cavité générale d'un bras de *Brisinga evermanni* FISHER, et qui, malgré cette situation, continue à prendre sa nourriture à l'extérieur; en raison de sa symétrie bilatérale bien nette, cette forme ne peut être rattachée à aucune des séries précédentes. Nous considérons enfin, comme formant une quatrième série, les deux Pyramidellidées que PELSENEER (12) vient de signaler, qui sont parasites de Lamellibranches et qui possèdent une coquille nettement hétérostrophe.

(1) Avec les planches IX et X.

Cette simple énumération démontre que les Gastéropodes ectoparasites ont une origine polyphylétique.

La collection des Astéries littorales appartenant au Muséum de Calcutta, et dont l'étude a été confiée à l'un de nous ⁽¹⁾, renfermait quelques *Stellaster equestris* RETZIUS parasités par deux formes différentes de Gastéropodes. L'une de ces formes est une *Thyca* qui paraît assez fréquente et qui est nouvelle ; la deuxième forme, également nouvelle, est une *Eulima*, plus rare que la précédente et qui provoque sur son hôte certaines déformations curieuses. Nous avons étudié l'organisation de ces deux Mollusques, et les dispositions anatomiques que nous avons pu reconnaître viennent compléter les renseignements que l'on possédait déjà sur les deux genres *Thyca* et *Eulima*. L'étude anatomique des parasites appartenant à ces deux genres est intéressante, parce que, tout en se rapportant à deux familles bien distinctes de Gastéropodes, ces formes représentent les premiers termes de la série de Gastéropodes parasites et elles permettent de saisir les premiers effets du parasitisme sur l'organisation interne. De plus, l'étude de notre nouvelle espèce d'*Eulima* nous permettra de rechercher les affinités des différentes espèces de ce genre, affinités qui ne paraissent pas avoir été indiquées d'une manière suffisante par les auteurs.

Le genre *Thyca* n'a jamais soulevé de difficultés taxonomiques, mais il n'en est pas de même des *Eulima*. ROSEN (10), en particulier, s'est attaché à montrer les différences qui existaient entre les Eulimidées et les autres Gastéropodes parasites appartenant aux genres *Macronalia*, *Pelseneeria*, *Megadenus*, *Stilifer* et *Gasterosiphon*. En se basant sur l'étude anatomique qu'il avait faite de deux *Eulima*, les *E. polita* et *distorta*, il concluait qu'il existe une séparation profonde entre les Eulimidées et les différents genres que nous venons de citer. Or, des deux espèces étudiées par ROSEN, l'une est toujours libre (*E. polita*) et l'autre (*E. distorta*), trouvée dans le tube digestif de l'*Holothuria intestinalis*, n'est guère qu'une commensale. Nous manquons donc de renseignements précis sur l'organisation des *Eulima* véritablement parasites : nous ne pouvons pas, en effet, tenir compte à ce point de vue des deux espèces d'*Eulima* qui ont été signalées récemment par BARTSCH (07 et 09), les

(1) R. KÖHLER. « An account of the shallow Asteroidea », in : Echinoderms of the Indian Museum, part. VI, Calcutta 1910.

E. ptilocrinicola et *E. capillastericola* qui vivent fixées sur les Crinoïdes, car l'auteur n'a fourni aucun renseignement sur leur anatomie interne.

Il y avait donc intérêt, on le voit, à étudier l'organisation d'une forme franchement parasite, et nous avons été très heureux de saisir l'occasion, qui nous était offerte, d'étudier l'*Eulima* du *Stellaster equestris*.

Nous ajouterons encore un mot au sujet d'une question de classification soulevée par ROSEN. Cet auteur a établi récemment une famille des Turtoniidées, qu'il a créée pour recevoir le nouveau genre *Turtonia*, dont le type serait pour lui le *Stilifer turtoni* JEFFREYS, et il fait rentrer dans cette nouvelle famille le genre *Pelseneeria* établi par nous en 1908. Nous reconnaissons avec ROSEN que les caractères conchyologiques sont parfois insuffisants pour établir la diagnose des genres, mais nous ne pensons pas cependant que, dans l'état actuel de nos connaissances, nous devions les laisser complètement de côté, car ils peuvent nous fournir des indications très utiles. C'est ainsi que la coquille hétérostrophe est tout à fait caractéristique des Pyramidellidées, et la présence d'un mucron apical nous permet de rapprocher les deux genres *Mucronalia* et *Pelseneeria*. En examinant comparativement les caractères attribués par ROSEN au genre *Turtonia* et ceux que nous avons indiqués pour le genre *Pelseneeria*, nous trouvons que l'espèce de JEFFREYS ne s'éloigne du genre *Pelseneeria* que par des différences de l'ordre de celles qui distinguent les unes des autres les espèces de *Stilifer* ou de *Mucronalia*. En effet, les différences invoquées par ROSEN pour classer dans son nouveau genre *Turtonia*, le *Stilifer turtoni*, se rapportent à la présence d'yeux rudimentaires, à un moindre étalement des productions épipodiales qui n'embrassent pas les tentacules, et à quelques particularités secondaires de l'appareil digestif ou de l'appareil génital. Aussi, pensons-nous que le *Stilifer turtoni* doit bien être enlevé au genre *Stilifer*, comme le propose ROSEN, et qu'il doit être rapporté, non pas au genre *Turtonia*, qui n'a pas sa raison d'être, mais bien au genre *Pelseneeria*, et être désigné sous le nom de *Pelseneeria turtoni* (JEFFREYS). Il n'y a donc pas lieu de maintenir les termes « *Turtonia* » et « Turtoniidées » établis par ROSEN. Il y a d'ailleurs une autre raison d'un ordre différent pour ne pas appliquer ces noms à des Gastéropodes, car dans son récent travail sur deux Pyramidellidées

parasites, PELSENER (12) a rappelé que ces dénominations avaient déjà été appliquées, depuis plus d'un demi-siècle, à certains Lamelli-branches. (Il est bien entendu que les remarques ci-dessus ne s'appliquent qu'au seul *Stilifer turtoni*, et il n'est pas question de modifier la diagnose du genre *Stilifer* qui est parfaitement défini actuellement).

Nous ajouterons qu'une troisième espèce de Gastéropodes parasites appartenant au genre *Mucronalia*, et qui est également nouvelle, se trouvait sur un *Palmipes rosaceus* du Musée de Calcutta.

Nous étudierons successivement ces trois formes nouvelles.

THYCA STELLASTERIS, nov. sp.

Ce sont les frères ADAMS qui ont établi, dans la famille des Capulidées, en 1853, le nouveau genre *Thyca*. Celui-ci comprenait deux espèces antérieurement décrites comme parasites d'Étoiles de mer : la *Thyca crystallina* GOULD et la *Thyca astericola* ADAMS et REEVE, trouvées sur une Stelléride de la mer de Sooloo, sans autre désignation.

En 1885, les cousins SARASIN ont recueilli à Ceylan une troisième espèce, la *Thyca ectoconcha* vivant dans la gouttière ambulacraire de la *Linckia multiforis*. Cette nouvelle espèce est de petite taille et n'a que 3 mm. de longueur ; la coquille, très renflée, présente à sa surface un grand nombre de côtes dont chacune porte une série de petites tubérosités.

KÜKENTHAL (97), retrouva la *Thyca crystallina* fixée sur la *Linckia miliaris* (LINCK), espèce très fréquente à Ternate. Dans les échantillons de KÜKENTHAL, la coquille avait 12 mm. de longueur, 8 mm. sur la plus grande largeur et 6 mm. de hauteur.

Sur la même Étoile de mer, KÜKENTHAL trouva une autre forme de *Thyca*, la *Thyca pellucida*, à coquille très transparente et plus petite que la précédente, car elle n'a que 4 mm. de longueur sur une largeur de 3 mm. Les *Thyca crystallina* et *pellucida* ont toutes deux une coquille conique et très surbaissée, dont la surface externe est ornée de côtes longitudinales saillantes et présentant de distance en distance des nodosités perliformes souvent très prononcées.

Les caractères conchyologiques qui séparent ces deux espèces l'une de l'autre sont peu importants, et ce qui rend souvent ces

caractères difficiles à saisir, c'est la grande variabilité des formes jeunes de *Thyca crystallina* que SCHEPMANN et NIERSTRASZ (09) ont observée sur des exemplaires recueillis par le « Siboga ». Néanmoins, au point de vue anatomique, ces deux espèces sont bien distinctes et la *T. pellucida* paraît être une forme plus primitive que la *T. crystallina*.

La nouvelle espèce de *Thyca* que nous avons trouvée sur le *Stellaster equestris* RETZIUS ne produit pas de déformation sensible sur son hôte ; elle se rapproche de la *Thyca ectoconcha* SABASIN par la forme renflée de la coquille, mais elle en diffère par son ornementation et la structure du sommet. Chez notre *Thyca* (Pl. IX, fig. 1 à 4), la surface externe de la coquille présente de nombreuses côtes longitudinales peu saillantes et continues, n'offrant jamais de petites nodosités ; aussi, l'ensemble de ces côtes constitue une véritable striation longitudinale ayant partout la même importance et s'entrecroisant avec les fines stries d'accroissement. Cette ornementation distingue notre espèce de toutes celles qui ont été précédemment décrites. De plus, le sommet de la coquille est fortement enroulé et déjeté à droite, de telle sorte que l'ensemble rappelle plutôt l'aspect d'une corne enroulée de bélier que celui d'un bonnet phrygien. L'apex porte une petite coquille embryonnaire très nette, transparente et placée, en général, dans le sens transversal. Cette coquille embryonnaire existe également chez la *Thyca ectoconcha*, comme le signale KÜKENTHAL (97), mais elle est surtout marquée chez la *T. pellucida*, où elle est déjetée sur le côté ventral du sommet de la coquille. La couleur de la coquille est blanchâtre.

A côté de grands exemplaires qui avaient 6 mm. de hauteur et 4 mm. de plus grande largeur, nous en avons trouvé quelques-uns plus petits (Pl. IX, fig. 1 et 2), et certains d'entre eux, ne mesurant que 2,5 mm., étaient déjà arrivés à complète maturité sexuelle. L'étude anatomique nous a montré que les grands exemplaires étaient des femelles et que les petits individus étaient ou des femelles non arrivées à leur complet développement ou des mâles. Il existe donc dans cette espèce un dimorphisme sexuel très marqué, le mâle étant près de trois fois plus petit que la femelle. Deux fois nous avons retrouvé sur nos coupes de jeunes mâles fixés près d'une femelle de grande taille et plus ou moins recouverts par elle.

Ce dimorphisme sexuel et les caractères du sommet de la coquille pouvaient faire hésiter sur la détermination de ce Gastéropode, mais

l'étude de l'organisation interne nous a convaincus que nous avions bien affaire à une *Thyca*. Nous désignerons cette nouvelle espèce sous le nom de *Thyca stellasteris*.

Les exemplaires sont fixés aux plaques marginales du *Stellaster* et de préférence sur les plaques marginales ventrales (Pl. IX, fig. 3 et 4). Ils se détachent assez facilement de leur hôte en ne laissant qu'une faible cicatrice au point de fixation.

L'ouverture de la coquille est circulaire et les bords ne sont pas frangés. Examiné par la face ventrale (Pl. X, fig. 13), le mollusque montre un disque central de fixation (pseudo-pied) (*rf*), ayant l'aspect d'une ventouse circulaire à stries rayonnantes et qui occupe près de la moitié de cette face ventrale. Presque au centre du disque s'ouvre la bouche qui est bordée sur tout son pourtour par un bourrelet circulaire faisant une légère saillie. Il n'existe donc pas ici de trompe saillante comme celle qui a été signalée chez la *Thyca ectoconcha* et surtout chez la *Thyca crystallina*.

Le disque de fixation ou pseudo-pied est compris entre deux saillies, dont il est difficile de se faire une idée exacte par un simple examen externe; l'examen de coupes horizontales permet seul de les étudier complètement. Ces saillies sont dissymétriques et plus ou moins découpées.

La première de ces saillies (*rf*), placée en avant, est étalée et elle renferme dans son intérieur une paire d'yeux: nous la désignerons sous le nom de repli frontal ou tentaculaire. La seconde (*rp*), très plissée, est placée à l'arrière du disque de fixation, mais elle est déjetée sur le côté gauche. La présence de deux glandes, analogues à celles que nous avons signalées dans le genre *Pelseneeria*, nous fait considérer cette saillie comme le pied.

Chez l'animal décalcifié, le corps a exactement la forme d'un bonnet phrygien limité en avant par le bord du manteau qui recouvre en partie le repli tentaculaire et une portion du pied. Sur les côtés de la masse viscérale, on distingue le muscle columellaire.

L'examen de coupes longitudinales complète ces premières données. Certaines de ces coupes donnent l'impression qu'il existe une collerette entourant le disque de fixation. Cette collerette est en réalité composée de deux parties: l'une antérieure et portant les organes visuels, forme le repli frontal (*rf*); l'autre postérieure, et munie de glandes, constitue le pied (*rp*). On retrouve sur un grand nombre de coupes un puissant muscle columellaire

(*mc*) formant une masse verticale dont la base vient se fixer sur une partie très étendue de la surface du disque; il existe en outre un faisceau musculaire de moindre importance dont la direction est presque horizontale: ce faisceau se fixe d'une part sur le disque, et d'autre part sur une portion du pied formant une aire plane à épithélium aplati, et que nous considérons comme correspondant à la région operculaire (Pl. X, fig. 11, *ro*).

Dans la plupart des coupes longitudinales, la masse viscérale paraît être divisée en deux étages superposés et d'égale importance (Pl. X, fig. 10). L'étage inférieur ou ventral renferme le manteau (*m*) ainsi que les filaments branchiaux (*bv*) et la portion antérieure du tube digestif avec le pharynx, le bulbe pharyngien et l'œsophage. Le bulbe pharyngien et l'œsophage sont entourés par une paire de glandes salivaires (*s*) formant une masse très circonvolutionnée. Les ganglions nerveux (*n*) sont concentrés vers la base de l'œsophage et constituent une masse placée en arrière et sur le côté du bulbe pharyngien (Pl. X, fig. 14, *bp*).

Le deuxième étage est occupé par l'appareil génital, ainsi que par la portion terminale de l'appareil digestif avec l'estomac (*est*), le foie (*f*) et le rectum.

Les coupes horizontales donnent l'impression que le grand développement du muscle columellaire a refoulé à droite les organes viscéraux et particulièrement l'ensemble des ganglions nerveux.

Nous examinerons en détail la structure des différents appareils, en commençant par le repli frontal, le disque de fixation et le pied.

Repli frontal. — Le repli frontal ou tentaculaire (Pl. X, fig. 9, 10, 13 et 14, *r*) constitue une expansion à contours irréguliers qui n'est bien visible que sur des coupes. Il s'étale légèrement en éventail, sa base d'insertion étant moins large que son bord libre. Dans sa région ventrale et marginale, ce repli est limité par un épithélium cylindrique à cellules très hautes et qui paraissent ciliées; sur la région dorsale, ces éléments hypodermiques deviennent aplatis. Sous l'hypoderme se trouvent de nombreuses travées conjonctives enchevêtrées qui limitent des lacunes offrant souvent de grandes dimensions, surtout dans la région centrale. C'est au sein de ce réseau conjonctif que sont plongés les deux yeux (*œ*) disposés d'une façon tout à fait symétrique. Chaque œil se compose d'une

sphère à paroi fortement pigmentée dont l'épaisseur diminue dans la région antérieure où se trouve le cristallin biconvexe. Entre les deux yeux, et dans la région médiane et ventrale, le repli tentaculaire présente une crypte largement ouverte et limitée par un épithélium à cellules très hautes et glandulaires (Pl. X, fig. 9, *g*) ; le cytoplasme de ces éléments est fortement granuleux et le noyau est localisé tout à fait à leur base. Nous ignorons quelle est la fonction de cette glande. D'après l'examen de la fig. 17 du travail de KÜKENTHAL (97), cette crypte glandulaire paraît exister également chez la *Thyca pellucida*.

Disque de fixation ou pseudo-pied. — On peut donner le nom « de disque de fixation » ou de « pseudo-pied » à l'organe appelé » *Scheinfuss* » par SARASIN, KÜKENTHAL et NIERSTRASZ. Nous préférons la première dénomination. Ce disque a des parois épaissies et il offre sur son pourtour un léger bourrelet (Pl. X, fig. 13, *d*). Dans sa région centrale, se trouve un anneau légèrement saillant qui entoure la bouche. L'épithélium qui recouvre ce disque présente, sur les coupes longitudinales, des différences de structure correspondant aux diverses régions de l'organe. Les bourrelets entourant la bouche ou le pourtour du disque sont limités par un épithélium cylindrique à éléments très allongés : l'état de conservation des exemplaires ne permet pas de reconnaître s'ils portaient des cils vibratils. Quant au reste du disque qui représente la majeure partie de la surface de fixation, il offre un ensemble d'éléments à structure particulière. La surface externe est ondulée et recouverte d'une façon continue par une cuticule assez épaisse (*c*) ; sous cette dernière, on distingue une masse homogène se colorant fortement en jaune par l'acide picrique et en rouge par l'éosine, et dont l'épaisseur est très grande ; du côté interne, cette masse se relie à des groupes d'éléments fibrillaires à la base desquels se montrent des noyaux. Il est très difficile de se prononcer sur la nature de ces diverses productions, mais nous pensons qu'en raison de leur structure histologique et de leur mode de coloration, elles seraient des productions cuticulaires produites par les groupes d'éléments épithéliaux placés à leur base.

La cuticule continue qui s'étend sur toute la surface externe de ces éléments ne permet pas de les considérer comme des glandes servant à la fixation, ainsi que l'admet NIERSTRASZ (99) chez la *Thyca*

crystallina GOULD. D'ailleurs sur des coupes comprenant en même temps les téguments de l'hôte, on constate souvent un certain espace entre cette cuticule et les travées conjonctives du *Stellaster*.

Pied proprement dit. — Le pied est formé par un repli (Pl. X, fig. 10, 13 et 14, *rp*) à plusieurs lobes, mais il est difficile d'en bien saisir les caractères par un simple examen superficiel : ce n'est que par l'étude des coupes que l'on peut se rendre compte de sa constitution.

Sur les coupes longitudinales, le repli pédieux se montre placé à une certaine distance des téguments de l'hôte et il est disposé en arrière et à gauche du disque de fixation. Il est limité extérieurement par un épithélium cylindrique et renferme dans son intérieur un lacs de travées conjonctives et de fibres musculaires. Le repli pédieux renferme deux glandes distinctes. La première (fig. 11 et 14, *sp*), située en avant, est composée d'éléments à contours mal définis, constituant une masse qui se colore en violet très clair par l'hémalun et au milieu de laquelle on observe des noyaux peu abondants. Toute la masse glandulaire est déjetée d'un même côté du canal excréteur ; celui-ci est plus ou moins ondulé et ses cellules de revêtement sont probablement ciliées. Cette glande paraît identique à celle que nous avons désignée dans le genre *Pelseneeria* comme glande suprapédieuse et qui correspond très vraisemblablement à la glande marginale décrite par ROSEN chez le *Megadenus* et chez le *Stilifer* (*Pelseneeria*) *turtoni*. Nous la considérons comme une glande suprapédieuse.

La seconde glande (Pl. X, fig. 11 et 12, *gp*), qui se trouve en arrière de la première, est la glande pédieuse proprement dite : elle est constituée par de nombreux acini glandulaires venant s'ouvrir de part et d'autre d'un canal glandulaire.

La présence de ces deux glandes permet d'homologuer complètement le repli pédieux de la *Thyca stellasteris* avec le pied des *Pelseneeria*. Mais dans notre espèce nous trouvons en outre, sur la partie postérieure et dorsale de ce repli, une petite surface plane très réduite (Pl. X, fig. 11, *ro*), limitée par un épithélium aplati recouvert d'une mince cuticule. A la base des cellules épithéliales vient s'insérer un faisceau de fibres musculaires. Nous considérons cette portion du pied comme correspondant à la région operculaire. Le repli pédieux de notre *Thyca* apparaît donc comme un pied très réduit et non

fonctionnel qui a conservé ses glandes. Chez les autres *Thyca* on le considère comme représentant seulement la partie tout à fait postérieure du pied qui porte primitivement l'opercule, et KÜKENTHAL (97) et NIERSTRASZ (09) le désignent comme métapodium.

L'étude des coupes transversales nous permettra de déterminer les relations qui existent entre ces trois régions : repli frontal, disque de fixation et pied. Les coupes longitudinales nous avaient montré seulement que le repli tentaculaire était placé en avant du disque de fixation et qu'il faisait corps avec lui, tandis que le repli pédieux paraissait constituer une région bien distincte des précédentes. Mais l'examen de coupes transversales (Pl. X, fig. 14) nous montre que les rapports entre le disque de fixation et le pied sont plus étroits que nous ne pouvions le supposer, et même qu'il existe une certaine continuité de substance entre le repli tentaculaire et le pied. Dans ces conditions, il est difficile de décider si le repli tentaculaire et le disque de fixation ou pseudo-pied sont des dépendances du pied exclusivement ou si elles représentent des productions spéciales de la trompe ou de la tête. Peut-être ont-elles à la fois une origine céphalique et pédieuse : cette hypothèse est parfaitement admissible et elle expliquerait les liaisons intimes que nous remarquons entre ces différentes régions du corps.

D'ailleurs chez la *Thyca pellucida*, qui peut être considérée comme la forme la plus primitive du genre, le disque de fixation est divisé en trois parties : une impaire antérieure et deux latérales. La partie impaire paraît d'origine céphalique et les parties latérales semblent correspondre à deux expansions latérales du pied qui se seraient étalées en avant de chaque côté de la trompe. Il n'est plus possible d'admettre que ce pseudo-pied puisse dériver exclusivement du velum comme le pensaient les SARASIN (87) et soit ainsi une formation purement céphalique.

SCHIEHMENZ (89), KÜKENTHAL (97) et NIERSTRASZ (09) pensent que ce pseudo-pied est formé par la plus grande partie du pied et que l'expansion pédieuse signalée par les SARASIN ne correspond qu'au métapodium. Bien qu'on n'ait pas signalé de glandes pédieuses chez les *Thyca pellucida* et *crystallina*, nous pensons que le repli pédieux est constitué, chez elles comme chez notre espèce, par tout le pied : par suite les portions latérales du disque de fixation proviendraient de différenciations spéciales du pied, peut-être d'une

région correspondant à l'organe en fraise signalé par LACAZE-DUTHIERS (O1) chez le Cabochon ?

Appareil digestif. — L'appareil digestif s'ouvre au centre du disque de fixation par la bouche (Pl. X, fig. 13) ; celle-ci est entourée par un bourrelet plus ou moins saillant constitué par un épithélium cylindrique à cellules très allongées. A la bouche fait suite un pharynx dirigé obliquement de bas en haut et rejeté à droite : c'est un tube étroit limité par un épithélium très aplati et doublé par une mince couche musculaire. A la suite vient un bulbe pharyngien (Pl. X, fig. 9 et 14, *bp*) très volumineux, qui est aussi rejeté à droite et qui est faiblement incliné de bas en haut. Sa paroi, très épaisse, est constituée surtout par des cellules musculaires transversales qui viennent s'insérer d'une part sur l'épithélium aplati limitant la cavité interne du bulbe, et, d'autre part, sur une gaine de fibres musculaires longitudinales enveloppant cet organe. En haut, le bulbe se continue par l'œsophage qui est replié en forme d'S et traverse la masse des ganglions nerveux, située à ce niveau ; l'œsophage se dirige ensuite presque verticalement, traverse le septum qui sépare les régions viscérales et pénètre dans le deuxième étage viscéral où il débouche à la base de l'estomac. Il n'y a pas de ligne de démarcation définie entre le bulbe et l'œsophage chez lequel on voit les fibres musculaires radiaires disparaître et l'épithélium interne s'appliquer directement contre la gaine musculaire longitudinale. Ainsi se trouve limitée une cavité assez spacieuse faisant suite à l'étroite lumière du bulbe pharyngien ; au delà, le canal œsophagien devient étroit et il est limité par un épithélium aplati. L'estomac (Pl. X, fig. 12, *es*), constitue une poche à parois plissées présentant dans la région inférieure des cellules se colorant fortement par l'hémalum, tandis que sur les côtés et dans sa région dorsale, cette poche est en relation intime avec les nombreux cœcums du foie qui se ramifient et occupent la majeure partie du sommet de la région viscérale.

L'estomac se continue par un rectum court qui vient s'ouvrir par l'anus sur le plancher de la cavité palléale.

A la base du bulbe pharyngien débouche une paire de glandes salivaires (Pl. X, fig. 10, 12 et 14, *s*). Chaque glande débute par un canal dirigé de bas en haut, qui présente de distance en distance et de chaque côté de nombreuses ramifications terminées en cœcum : celles-ci occupent la majeure partie de l'espace compris entre l'œso-

phage, la paroi du corps et le muscle columellaire. Sur les coupes, les ramifications de ces glandes salivaires paraissent constituées par un épithélium glandulaire à éléments cubiques, dont le cytoplasme a un aspect vacuolaire et renferme un noyau basilaire riche en chromatine. Il est très probable que la sécrétion de ces glandes doit faciliter la dissolution du calcaire des téguments de l'hôte. Dans le tube digestif nous ne trouvons que des éléments du sang de l'Étoile de mer; les mêmes corpuscules se montrent accolés à la cuticule du disque de fixation sur des coupes d'animaux qui ont été séparés de leur hôte.

Nous ne pouvons fournir que des renseignements très incomplets sur l'appareil circulatoire et l'appareil excréteur. Le cœur est placé en arrière de la région branchiale; il est enfermé dans un péricarde et est constitué par un ventricule et une oreillette; on observe de nombreuses lacunes sanguines dans son voisinage vers le foie et le rein.

L'appareil excréteur est peu développé et il présente quelques travées conjonctives recouvertes par des éléments d'une seule sorte. Le canal excréteur paraît déboucher près du rectum.

Il ne nous a pas été possible de reconnaître s'il existait des relations entre le rein et le péricarde.

L'appareil respiratoire se compose d'une vingtaine de filaments branchiaux plus ou moins plissés (Pl. X, fig. 10, *br*). Ils sont recouverts par un épithélium cilié, et, à leur base, se trouve une lacune sanguine.

Système nerveux et organes des sens. — Le système nerveux paraît dissymétrique par suite de son déplacement vers le côté droit. Il est difficile de se faire une idée exacte de sa structure car les masses ganglionnaires sont très rapprochées les unes des autres. On peut cependant distinguer (Pl. X, fig. 10) les trois paires de ganglions du triangle latéral disposées autour de la région antérieure de l'œsophage et représentant les ganglions cérébroïdes (*ce*), palléaux et pédieux (*pe*). Entre les ganglions pédieux et les ganglions palléaux se trouve une paire d'otocystes ne renfermant chacun qu'un seul gros otolithe. Chaque ganglion pédieux est allongé dans le sens horizontal et il se prolonge par un nerf dirigé parallèlement à la base du disque de fixation.

Les ganglions cérébroïdes se prolongent du côté ventral par un ganglion bien distinct, placé sur le côté interne du bulbe pharyngien.

A ce ganglion fait suite un nerf qui longe le pharynx et qui paraît innervier la région antérieure du tube digestif, tandis qu'une autre ramification se dirige vers les yeux.

Appareil génital. — Les sexes sont séparés et il existe un dimorphisme sexuel très net. Ainsi que nous l'avons indiqué plus haut, les femelles à complète maturité sexuelle mesurent 6,5 mm. de longueur, tandis que les mâles sont environ trois fois plus petits et ne dépassent pas 2,5 mm. A part cette différence de taille, les sexes ne se distinguent par aucun autre caractère extérieur. C'est surtout l'étude de la glande génitale qui permet de caractériser les individus mâles des jeunes femelles, quoique cependant chez les premiers il existe toujours un organe copulateur. Des faits analogues ont déjà été indiqués : ainsi ROSEN (10) a signalé un dimorphisme sexuel chez le *Megadenus holothuricola* qu'il a découvert aux îles Bahama dans les organes arborescents de l'*Holothuria mexicana*. Cet auteur a toujours trouvé dans le même hôte deux individus dont le plus petit est le mâle, tandis la femelle est plus grande. Le pseudopallium du mâle est plus développé que celui de la femelle : il enveloppe presque toute la coquille et recouvre aussi la ponte. Mais on rencontre aussi ce dimorphisme sexuel chez des formes libres, et l'exemple le plus typique a été signalé par PELSENEER (02) chez la *Lacuna pallidula* de COSTA où la plus grande femelle a une longueur de 13 mm., tandis que le plus grand mâle n'a que 4 mm.

Nous étudierons d'abord la femelle arrivée à complète maturité sexuelle.

La glande génitale (Pl. X, fig. 10, *ov*) occupe la majeure partie du deuxième étage de la masse viscérale : cette glande est formée par un grand nombre d'acini ovariens qui sont surtout très rapprochés les uns des autres dans la région ventrale du tortillon, tandis que dans la partie dorsale ils laissent entre eux quelques intervalles occupés par les diverticules hépatiques (/). Les cellules tapissant les acini sont de deux sortes : les unes sont petites et leur protoplasma, dense, se colore fortement par l'hémalum ; les autres, de grandes dimensions, sont plus ou moins chargées de plaquettes vitellines et leur noyau présente toujours un nucléole bien net : ces dernières représentent des ovules à différents états de développement.

L'oviducte qui fait suite à l'ovaire offre des parois épaisses limitées du côté interne par un épithélium ; il renferme dans son épaisseur de

nombreuses glandes. C'est probablement dans ce canal qu'a lieu la fécondation, car les spermatozoïdes s'y trouvent assez nombreux. Le conduit du réservoir spermatique, limité par un simple épithélium, vient déboucher à la base de l'oviducte. Au premier abord, le réservoir spermatique pourrait donner l'illusion d'une glande mâle : sa paroi, très mince et qui se confond avec le tissu conjonctif sous-jacent, est formée d'éléments se colorant par l'éosine et dont les noyaux ont peu d'affinité pour l'hématéine, de telle sorte que les nombreux spermatozoïdes dont la tête se trouve appliquée contre la paroi plissée donnent l'apparence de follicules testiculaires arrivés à complète maturité.

En raison de cette disposition, nous avons d'abord cru avoir affaire à des individus hermaphrodites. Mais en cherchant à vérifier ces dispositions sur de jeunes stades, nous avons découvert les mâles, qui sont de petite taille comme nous avons eu l'occasion de le dire. On pouvait alors se demander s'il n'existait pas à la fois des formes hermaphrodites et des mâles complémentaires. Mais en examinant d'autres individus de petite taille, nous avons vu que ceux-ci étaient exclusivement femelles et que leurs glandes génitales ne présentaient que de jeunes éléments ovariens sans la moindre trace d'éléments mâles, même très jeunes. Chez ces jeunes femelles, le réservoir séminal présente une paroi épithéliale bien nette et il ne renferme aucun spermatozoïde. Il existe donc bien un dimorphisme sexuel, et nos exemplaires de grande taille sont des femelles, qui, à la suite d'un accouplement, ont leur réceptacle séminal bourré de spermatozoïdes.

D'après ce que nous observons sur nos divers échantillons, et en admettant que leur état de conservation soit suffisant, ce qui paraît bien être le cas, il y aurait, après l'accouplement, une certaine dégénérescence de la paroi du réceptacle séminal.

Après avoir reçu le canal évacuateur du réceptacle séminal, l'oviducte se continue à travers une masse glandulaire très considérable faisant saillie sur le plafond de la cavité palléale et que nous considérons comme une glande coquillière (*gc*). Sa paroi est très épaisse et elle est constituée par des cryptes glandulaires dont il ne nous a pas été possible d'étudier la structure histologique.

Les individus mâles (Pl. X, fig. 12) présentent, dans l'ensemble, les mêmes caractères que les femelles, mais leur corps est de plus petite dimension. Il existe cependant quelques différences

secondaires dans la disposition de divers appareils. Les ganglions nerveux sont plus développés que chez la femelle et l'appareil digestif est plus réduit. Les glandes salivaires sont moins ramifiées ; les diverticules hépatiques sont surtout localisés dans la région dorsale du sac stomacal. C'est chez les mâles que nous avons pu le mieux saisir les relations entre l'œsophage et l'estomac. La région du deuxième étage viscéral, faisant suite à la cavité palléale, est occupée par des follicules testiculaires (*test*) à différents stades de développement: les follicules apicaux renferment des spermatozoïdes alors que ceux qui se trouvent à la base présentent encore des spermatogonies. Les follicules testiculaires débouchent dans un spermiducte présentant un réservoir spermatique qui se continue à l'extérieur par un gouttière spermatique. Celle-ci est placée sur la face externe d'un organe copulateur ou pénis disposé sur le côté gauche de l'animal et en arrière du repli tentaculaire. Le pénis paraît renflé à son extrémité libre, et il renferme dans son intérieur des fibres musculaires avec un tissu conjonctif présentant quelques lacunes.

Les individus mâles sont fixés à leur hôte tout comme les femelles; de jeunes exemplaires non arrivés à complète maturité sont même abrités sous les femelles. C'est l'étude comparée de toute une série d'individus de petite taille qui nous permet d'affirmer que chez la *Thyca stellasteris* il n'y a pas hermaphroditisme protérandrique, mais bien un dimorphisme sexuel réel. L'accouplement paraît se produire avant que la femelle ait atteint sa complète maturité.

EULIMA EQUESTRIS nov. sp.

Les *Eulima* ont été considérées comme l'origine de divers Gastéropodes ectoparasites à coquille turriculée, parce que certains d'entre eux mènent une vie semi-parasitaire sur des Échinodermes. Quelques formes ont été cependant représentées comme de véritables parasites d'Échinodermes: ainsi SEMPER a trouvé une espèce d'*Eulima* qui vivait dans le tube digestif d'une Holothurie; grâce à son pied large et aplati, le Mollusque rampait avec une certaine rapidité en se nourrissant très probablement des ucs digestifs de son hôte.

Dans ces dernières années, P. BARTSCH (07 et 09) a décrit deux espèces d'*Eulima* parasites de Crinoïdes: la première, l'*Eulima*

ptilocrinicola, était fixée sur un Crinoïde à tige de grande profondeur, le *Ptilocrinus pinnatus* CLARK, dragué par l'*Albatross* à 1588 brasses, dans les parages de la Colombie britannique; la seconde, l'*Eulima capillastericola*, de petite taille, était située près de la base d'un des bras d'un *Capillaster multiradiata* LINNÉ provenant de Singapour. Les trois exemplaires de la première espèce avaient leur trompe profondément fixée à la paroi de leur hôte et quelques Crinoïdes montraient un certain nombre de piqûres probablement faites par le parasite. BARTSCH n'a indiqué que les caractères extérieurs de ces deux *Eulima*.

ROSEN (10) fournit d'utiles renseignements sur l'anatomie des *Eulima polita* et *distorta*, mais son étude se borne à quelques appareils. L'auteur a montré qu'entre ces deux espèces, appartenant cependant au même genre, il existe des différences de structure très importantes. En effet, les deux formes possèdent l'une et l'autre une trompe, mais l'*E. polita* seule offre une radula alors que l'*E. distorta* en est dépourvue. Les deux espèces diffèrent d'ailleurs l'une de l'autre par d'autres particularités de l'appareil digestif. Par la disposition de cet appareil et par les caractères des glandes pédieuses, l'*Eulima distorta* montre beaucoup de points communs avec le genre *Megadenus* de ROSEN.

Les renseignements que nous possédons sur l'anatomie des *Eulima* sont donc très incomplets. Or pour discuter utilement les affinités de ce genre et rechercher si les formes qui lui sont attribuées doivent être considérées comme représentant la souche de certains Gastéropodes ectoparasites à coquille turriculée, il est indispensable, ainsi que nous le faisons remarquer plus haut, de bien connaître l'organisation d'une espèce franchement parasite. Aussi avons-nous saisi avec empressement l'occasion qui nous était offerte d'étudier l'*Eulima* du *Stellaster equestris*. C'est une forme franchement parasite qui est toujours fixée sur les plaques marginales de son hôte, et elle est susceptible de provoquer des modifications sur lesquelles nous reviendrons dans un instant. Comme elle est nouvelle, nous proposons de lui donner le nom d'*Eulima equestris* pour rappeler son habitat.

La coquille de l'*E. equestris* est très allongée, conique, avec l'axe quelque peu infléchi surtout chez certains exemplaires (Pl. IX, fig. 5 et 6). Elle présente une dizaine de tours de spire dont le diamètre augmente graduellement, de telle sorte qu'il n'existe aucun mueron

apical ; les tours sont renflés dans la région basilaire. La coquille est blanchâtre, et, chez les exemplaires conservés dans l'alcool, la région apicale est transparente alors que la région basilaire est opaque. Le péristome est oviforme et présente un léger rebord infléchi du côté externe. La ligne de suture est indiquée par un liseré peu accentué. La longueur totale de la coquille est de 5 mm. et sa plus grande largeur atteint 2 mm. De l'ouverture de la coquille émerge une trompe excentrique, qui vient s'appliquer contre le bord externe du péristome par suite de la présence d'un opercule corné de forme ovale. Le grand axe de cet opercule a 2 mm. de longueur et le petit axe atteint seulement 1 mm. La trompe est très grande et peut atteindre la longueur du corps (Pl. X, fig. 6 et 7). En disséquant un *Stellaster* parasité, nous avons vu cette trompe s'insinuer entre les plaques marginales, les traverser sur toute leur épaisseur et venir faire saillie dans la cavité générale jusqu'au voisinage des glandes génitales (fig. 7), lesquelles d'ailleurs ne paraissent avoir subi aucune modification.

Pour examiner l'ensemble de l'animal, il est nécessaire de le débarrasser préalablement de sa coquille par décalcification dans de l'alcool chlorhydrique. Un exemplaire ainsi décalcifié (Pl. X, fig. 5) présente les caractères suivants. Il ne mesure plus que 4,5 mm. de longueur ; ses cinq premiers tours de spire sont limités par une fine membrane spiralée et flasque, dont la transparence est très grande, ce qui permet de constater qu'elle ne contient aucun organe interne. Les trois à quatre tours suivants, de couleur jaunâtre, sont au contraire distendus par les organes internes ; le dernier tour de spire offre une teinte blanchâtre.

Les viscères sont donc localisés dans les tours inférieurs de la coquille et cette disposition explique la transparence de la région apicale. Les premiers tours de spire de la coquille correspondent au mucron apical des genres *Pelseneeria*, *Mucronalia* et *Stilifer*. Le dernier tour de spire se prolonge par la trompe, qui est, comme nous l'avons dit plus haut, déjetée sur le côté.

La région céphalique (Pl. X, fig. 2 et 5) présente, en avant, une paire de tentacules (*t*) assez longs, à la base desquels se montrent deux taches oculaires fortement pigmentées (*o*) ; sur la face ventrale se trouve une protubérance (*p*) plus ou moins plissée et ovoïde qui se prolonge du côté dorsal par la région operculaire qui porte l'opercule (*op*) ; tout cet ensemble correspond au pied, réduit en

grande partie à un métapodium musculoux. Le bord antérieur de ce pied réduit se trouve presque en contact avec la région tentaculaire, par suite du déplacement de la trompe (*tr*) sur le côté droit de la tête (Pl. X, fig. 2). Le bord antérieur du manteau (*m*) arrive jusqu'au-dessus de la région sensorielle de la tête.

Par ces caractères extérieurs, notre *Eulima* rappelle donc un Prosobranché dont le pied aurait subi une réduction assez marquée, dont la tête se prolongerait en une trompe légèrement déjetée sur le côté droit et dont les organes viscéraux seraient concentrés dans les derniers tours de spire.

L'étude de coupes longitudinales fournira des renseignements plus exacts sur les rapports et sur la structure de ces parties externes et nous montrera, en outre, que l'anatomie interne de cette *Eulima* a des points communs avec les genres *Thyca*, *Pelseneeria* et *Mucronalia*.

Le muscle columellaire s'étend suivant l'axe des trois derniers tours de spire. Un faisceau musculaire vient s'insérer sur la base de l'opercule et un autre se poursuit sur toute la longueur de la trompe.

La portion la plus importante du pied est constituée par la région operculaire (Pl. X, fig. 1, *op*). Celle-ci est limitée par un hypoderme à cellules aplaties supportant l'opercule corné; sous cet épithélium viennent s'insérer de nombreuses fibres musculaires disposées en faisceau. Au-dessous et en avant de cette région operculaire, se trouve une partie peu saillante renfermant les deux glandes que nous connaissons déjà, l'une antérieure ou suprapédieuse (*sp*) et l'autre postérieure ou glande pédieuse proprement dite (*gp*).

La glande suprapédieuse offre la même structure que dans les genres *Thyca* et *Pelseneeria*. Elle présente un massif de cellules glandulaires disposé sur le côté d'un canal excréteur tapissé d'éléments ciliés. Ce massif glandulaire paraît formé d'un système de trabécules qui circonscrivent des aires à éléments granuleux dont l'aspect est tout à fait caractéristique. Quant à la glande pédieuse proprement dite, elle est constituée par de nombreux lobules glandulaires, qui, sur les coupes, se colorent très fortement par l'hématéine. Près de son orifice externe, le canal est tapissé par des cellules dont les cils vibratiles sont très nets.

La trompe est limitée extérieurement par un épithélium cylindrique dont les éléments sont très élevés dans toute la région qui traverse l'hôte (Pl. X, fig. 3). Cette partie distale est cylindrique et la région

qui la précède est un peu plus étroite. Au point de réunion de ces deux parties, on observe sur les coupes un petit repli (fig. 3, *ps*) en forme de collerette. La trompe renferme de nombreuses fibres musculaires longitudinales qui se placent sous l'épithélium externe et entourent complètement le pharynx central dont le diamètre est très faible. Ce canal pharyngien est limité par un épithélium aplati entouré extérieurement par des fibres musculaires transversales. Il n'existe aucun espace lacunaire entourant le pharynx. La contraction des muscles annulaires permet à cette portion du tube digestif de fonctionner comme un organe aspirateur. L'œsophage traverse ensuite la masse nerveuse, contourne le muscle columellaire tout en conservant le même diamètre et vient déboucher dans l'estomac (Pl. X, fig. 1, *est*). Cette dernière portion du tube digestif a beaucoup de ressemblance avec celle que nous avons décrite chez les *Pelseneeria*; elle forme une vaste poche limitée par un épithélium cylindrique dont les cellules allongées et glandulaires présentent un noyau basilaire et un cytoplasme granuleux. Le foie (Pl. X, fig. 1, *f*) est très volumineux et il est constitué par de nombreux acini glandulaires particulièrement développés au sommet du tortillon. La portion terminale du tube digestif forme un rectum court et à parois épaisses.

La cavité palléale renferme une branchie constituée par une série de filaments plus ou moins plissés et à épithélium cilié. Il n'y a pas de glande hypobranchiale.

Ainsi que pour la *Thyca stellasteris*, nous ne pouvons fournir que peu de renseignements sur l'appareil circulatoire et l'appareil excréteur.

Le cœur, entouré par un péricarde, comprend un ventricule et une oreillette. Le rein est peu développé et il présente toute une série de travées; nous n'avons pu établir les relations entre cet appareil excréteur et le péricarde. Les masses nerveuses centrales sont situées entre la base du muscle columellaire et la glande suprapédieuse et se prolongent en avant de celle-ci. Elles se composent d'un ensemble de ganglions très rapprochés les uns des autres; malgré cette condensation, il est possible de distinguer les différentes parties du triangle latéral. Les ganglions cérébroïdes se prolongent en avant par des ganglions innervant la trompe.

Comme nous l'avons observé chez les *Pelseneeria*, un nerf longeant la masse glandulaire suprapédieuse part des ganglions pédieux. Le système nerveux de l'*E. equestris* présente donc une grande analogie

avec celui des *Pelseneria* et de la *Thyca stellasteris*. Il ne nous a pas été possible de suivre complètement le trajet des nerfs viscéraux : nous croyons cependant qu'ils présentent une torsion. On observe, contre les ganglions pédieux, une paire d'otocystes renfermant chacun un gros otolithe. Les yeux sont superficiels et possèdent chacun une cupule fortement pigmentée dont l'ouverture est fermée par un cristallin. Nous n'avons pas observé de cellules sensorielles dans les tentacules dont l'intérieur est comblé par du tissu conjonctif.

Tous les individus examinés étaient des femelles en état de maturité sexuelle complète. Certaines d'entre elles devaient s'être fixées à leur hôte de très bonne heure, et avant même que celui-ci ait formé ses plaques marginales, car, ainsi que nous verrons plus loin, ces pièces squelettiques peuvent faire défaut au voisinage du parasite. En ce qui concerne l'accouplement, on peut envisager deux hypothèses : ou bien celui-ci s'effectue avant la fixation et probablement lorsque la femelle est immature, dans ce cas il peut y avoir dimorphisme sexuel ; ou bien les individus mâles seraient libres et les femelles seules seraient fixées. Il y aurait là un point intéressant à étudier, mais les matériaux que nous avons à notre disposition ne nous ont pas permis de l'aborder.

Les premiers tours de spire du tortillon viscéral renferment, chez la femelle, de nombreux acini de la glande génitale (Pl. X, fig. 1, *or*) : l'on y remarque des ovules à divers états de développement, bien reconnaissables à leur noyau pourvu d'un nucléole et à leur cytoplasme plus ou moins bourré de plaquettes vitellines. La paroi de ces acini ovariens renferme, à côté des jeunes ovules, des éléments cellulaires de plus petite taille qui se colorent fortement par l'hématéine. Ces différentes parties de l'ovaire sont entremêlées avec les diverticules du foie (*f*).

A l'ovaire fait suite un oviducte (*vd*) à parois épaisses renfermant de nombreux éléments glandulaires et à l'extrémité duquel vient déboucher le canal d'un réceptacle séminal : l'aspect de celui-ci varie avec les exemplaires. Chez les femelles en état de complète maturité, la paroi est mince avec des contours irréguliers, et elle se teinte très faiblement sous l'action des colorants ; comme la cavité est bourrée de spermatozoïdes, on serait tenté, au premier abord, de considérer ce réceptacle séminal comme un testicule où tous les éléments auraient achevé leur développement. Mais chez d'autres

femelles où les ovules sont moins avancés, le réceptacle séminal, tout en renfermant un grand nombre de spermatozoïdes, offre une paroi plus nette et formée en grande partie par une tunique musculaire.

Au delà du réceptacle séminal, l'oviducte se continue par une glande coquillière (*gc*) très volumineuse qui s'étend sur un demi-tour de spire. Sa paroi, épaisse, est riche en éléments glandulaires se colorant parfois très fortement par l'hématéine et disposés de part et d'autre d'un canal qui vient s'ouvrir dans la cavité palléale.

Nous avons observé cinq *Stellaster* parasités qui ne portaient chacun qu'un seul parasite; un seul échantillon en portait deux: ceux-ci sont généralement fixés sur le bord marginal d'un inter-radius. Certains d'entre eux ne paraissent pas avoir produit de modifications sur leur hôte. Ainsi l'exemplaire représenté Pl. X, fig. 7, a la trompe engagée entre deux plaques marginales de l'Astérie: cet organe pénètre profondément et vient faire saillie dans l'intérieur du corps, au voisinage des glandes génitales comme nous l'avons dit plus haut. La perforation se fait à travers les masses musculaires et la réaction de l'hôte semble se réduire à l'accumulation de certains éléments cellulaires vers l'ouverture de la trompe, ainsi qu'à la formation d'un tissu fibrillaire autour de cet organe dans l'épaisseur des téguments.

Mais à côté de ces Astéries non modifiées par le parasite, nous avons rencontré quelques *Stellaster* montrant toute une série de modifications des plaques marginales qui sont certainement provoquées par la présence de l'*Eulima*.

Nous représentons Pl. IX, fig. 7, un *Stellaster* chez lequel deux plaques marginales ventrales ont disparu au voisinage de l'insertion d'un premier parasite; un peu plus loin se montre un deuxième parasite qui a déterminé la disparition des plaques marginales aussi bien dorsales que ventrales. Une autre *Eulima* (Pl. X, fig. 4) a déterminé à la surface du *Stellaster* une dépression assez profonde pour qu'elle puisse s'y enfoncer jusqu'au niveau du dernier tour de spire.

Comme ces modifications n'existent qu'au voisinage du parasite, on peut être autorisé à les lui attribuer. Il est très probable que les *Eulima* ont dû se fixer de très bonne heure sur leur hôte et bien avant que les plaques marginales aient atteint leur taille définitive: la présence du parasite a ainsi empêché le développement normal de

ces plaques. On ne peut guère expliquer que de cette façon l'absence de quelques plaques marginales vers l'insertion des *Eulima*. L'érosion qu'aurait pu provoquer l'adulte serait moins étendue : d'ailleurs il n'est pas possible de soutenir l'hypothèse que le parasite fixé sur un *Stellaster* déjà développé aurait détruit certaines plaques par l'action corrodante d'une sécrétion spéciale ; notre parasite ne possède pas en effet de glandes salivaires.

Avant que ROSEN ait publié son mémoire, nous n'avions guère de renseignements sur l'organisation des *Eulima* ; nous savions seulement qu'il existait une trompe et que la radula faisait défaut. ROSEN (10) a montré que la radula existe tout au moins chez l'*E. polita* et qu'elle porte même de nombreuses dents dans cette espèce ; l'*E. distorta*, également étudiée par cet auteur, en est, au contraire, complètement dépourvue. ROSEN s'est borné à étudier quelques organes de ces deux seules espèces, qui sont intéressantes au point de vue éthologique. En effet, l'*E. polita* est une forme entièrement libre, alors que l'*E. distorta* vit à l'intérieur de l'*Holothuria intestinalis* (Ascanius) sur les côtes de Norvège. Les différences d'organisation semblent en relation avec les caractères éthologiques, et les deux espèces relient les formes libres de Prosobranches aux formes nettement parasites. L'*E. polita*, forme libre, possède une radula et un pharynx pourvu de nombreux cœcums avec des formations glandulaires ; au contraire, chez l'*E. distorta*, forme semi-parasite ou commensale, il n'existe pas de radula, et le pharynx, très réduit, ne présente ni évaginations, ni différenciations glandulaires. L'appareil digestif de l'*E. distorta*, d'après ROSEN, rappelle par sa structure celui du *Megalommis*, genre franchement parasite. En effet, la trompe est longue et étroite et elle renferme un pharynx cylindrique constitué par un épithélium doublé d'une forte paroi musculaire. Le pharynx se continue par un long œsophage simple qui vient s'ouvrir dans un élargissement stomacal, et celui-ci ressemble beaucoup à l'estomac du *Megalommis* parce qu'il n'existe aucune démarcation nettement indiquée avec les diverticules hépatiques : sa paroi est, en effet, constituée dans certaines parties par des cellules intestinales habituelles, alors que le reste est formé par des éléments hépatiques. Le rectum est court et il s'ouvre dans la partie postérieure de la cavité palléale, après avoir traversé le rein.

Quant au système nerveux il est très condensé. Les yeux sont normaux et les otocystes renferment chacun un otolithe.

Le pied présente un opercule et deux glandes : une glande pédieuse proprement dite et une glande correspondant à la glande suprapédieuse du genre *Pelseneeria* et que ROSEN appelle glande marginale. Les sexes sont séparés, mais ROSEN ne fournit aucun détail sur l'appareil génital.

Notre *Eulima* se rapproche beaucoup de l'*E. distorta*. En effet le pharynx présente la même structure et la radula fait défaut ; mais l'appareil digestif de l'*E. distorta* paraît avoir subi une régression plus grande que celui de l'*E. equestris* puisque, en certains points, il n'existe aucune démarcation précise entre les diverticules hépatiques et la paroi stomacale. Et cependant le parasitisme de l'*E. distorta* est moins accentué que celui de l'*E. equestris*.

Ces deux espèces d'*Eulima* présentent, au point de vue de l'anatomie interne, toute une série de caractères les rapprochant des genres parasites *Mucronalia*, *Pelseneeria* et *Megadenus* : nous noterons surtout l'absence de radula et la structure de l'appareil digestif et du pied.

Nous ferons également remarquer qu'on peut comparer au mucron des genres *Mucronalia* et *Pelseneeria*, l'ensemble des premiers tours de la coquille, qui, chez l'*E. equestris*, ne renferment aucun organe viscéral.

Il nous semble donc logique de comprendre tous ces genres parasites dans la famille des Eulimidées et de considérer le genre *Eulima* comme la souche des autres formes. Déjà ce genre nous offre des espèces commensales et parasites qui servent de termes de transition entre les *Eulima* libres et les autres genres parasites. Chez ces derniers, nous voyons se former, sur la trompe, des expansions spéciales constituant le pseudopallium, et qui s'étalent de plus en plus en recouvrant progressivement le tortillon viscéral. Or on retrouve chez l'*E. equestris* l'ébauche d'un tel pseudopallium dont l'importance est la même que chez la *Mucronalia* sp. de KÜKENTHAL (97). Il n'y a donc pas de démarcation bien nette entre les espèces parasites du genre *Eulima* et les autres genres de Prosobranches parasites : toutes ces formes appartiennent bien à un même ensemble.

MUCRONALIA PALMIPEDIS nov. sp.

Un exemplaire de *Palmipes rosaceus*, appartenant également au Musée de Calcutta et trouvé par 6° Lat. N. et 80° 16' Long. E., portait sur sa face ventrale deux *Mucronalia* que nous rapportons à une nouvelle espèce. Ces deux exemplaires sont représentés en place (Pl. I, fig. 8) (voir également KÖHLER, 10, Pl. XX, fig. 2).

La coquille du plus petit de ces parasites était malheureusement brisée. L'autre individu était parfaitement intact ; sa coquille atteint 6,5 mm. de hauteur : elle présente huit tours de spire et son sommet se termine par un petit mucron à pointe mousse. Cette coquille est épaisse et blanchâtre et elle n'est pas recouverte par un pseudopallium. L'opercule est corné.

Nous avons dégagé l'individu à coquille brisée, qui était fortement encastré dans les plaques d'un interradius du *Palmipes*, afin de pouvoir en faire une étude anatomique : cet exemplaire ainsi libéré de son hôte est représenté Pl. X, fig. 8. La région viscérale n'offre qu'un petit nombre de tours. A la base du tortillon, se trouve le manteau (*m*), au-dessous duquel font saillie deux tentacules (*t*) très développés ; nous n'apercevons aucune tache oculaire. En arrière de cette région céphalique, on distingue un pied très réduit (*p*) portant sur sa face dorsale un petit opercule corné (*op*). Entre le pied et la région tentaculaire, s'élève une trompe cylindrique énorme (*tr*), dont la longueur atteint 7 mm., et qui est par conséquent plus grande que la hauteur du tortillon viscéral ; son diamètre est d'environ un millimètre et sa paroi paraît pourvue d'une très forte musculature. A une certaine distance de sa base, et au-dessous du pied et des tentacules, la trompe est munie d'une collerette (*ps*) tronconique qui l'entoure complètement. Cette collerette, plus ou moins membraneuse, représente un pseudopallium peu développé, qui, lorsqu'il était pleinement épanoui chez l'animal vivant, n'atteignait pas ou devait à peine recouvrir la base de la coquille.

Il ne nous est pas possible de donner d'autres renseignements sur cette *Mucronalia*, car l'exemplaire que nous avons dégagé était dans un mauvais état de conservation. Quant à l'autre individu, nous l'avons laissé en place, comme type unique de la nouvelle espèce.

Les caractères particuliers de la trompe joints à ceux que montrent la coquille et l'opercule, nous permettent de classer ce Prosobranché dans le genre *Mucronalia*, mais l'ébauche pseudopalléale bien différente de celle que présentent les formes déjà décrites doit faire considérer cette espèce comme nouvelle : nous proposerons de lui donner le nom de *Mucronalia palmipedis*.

Malgré le peu de renseignements que nous avons sur l'anatomie de cette nouvelle *Mucronalia*, il est néanmoins possible de la comparer aux autres espèces de ce genre. Actuellement, nous connaissons l'organisation de quatre espèces de *Mucronalia*. KÜKENTHAL a étudié la *Mucronalia eburnea* DESHAYES, trouvée entre les piquants d'un *Heterocentrotus* ; il a vu également un très petit exemplaire, d'une nouvelle espèce placée dans la gouttière ambulacraire d'une *Linckia* recueillie au Nord de l'île Célèbes, et qu'il désigne simplement sous le nom de *Mucronalia* sp. D'autre part, l'expédition du *Siboga* a rapporté plusieurs *Mucronalia* que SCHEPMANN a rattachées à six espèces différentes dont deux sont nouvelles, les *M. parva* et *M. varicosa*. Ces six formes se trouvaient sur cinq espèces d'hôtes bien différents et deux d'entre elles étaient fixées à la fois sur le même hôte : c'étaient les *M. mitteri* PETIT et *M. parva* trouvées sur un *Ophiothrix crassispina* KIEHLER ; elles se détachaient assez facilement de leur hôte. Ce sont elles que NIERSTRASZ (09) a examiné au point de vue anatomique.

Chez les *M. mitteri* et *parva*, la trompe est courte et massive ; elle est entourée dans sa partie terminale par un repli en collerette qui l'enveloppe presque complètement. La *Mucronalia* sp. de KÜKENTHAL possède une longue trompe renflée en massue à son extrémité distale, et, vers la base de ce renflement, on reconnaît l'ébauche d'une petite collerette ; enfin la *Mucronalia eburnea* possède une longue trompe étroite, qui prolonge un muflle cylindrique légèrement aplati à son extrémité.

La *M. palmipedis*, avec sa collerette en forme de tronc de cône placée autour de la trompe, se rapproche de la *Mucronalia* sp. et peut être considérée, au point de vue du développement du pseudopallium, comme un intermédiaire entre la *Mucronalia* sp. et les *Stilifer*. Les *Mucronalia mitteri* et *parva* présentent, au contraire une disposition différente grâce à leur collerette rabattue vers l'entrée de la trompe. Nous assistons ainsi aux différents stades du développement progressif du pseudopallium, qui s'étend autour de

la trompe pour embrasser de plus en plus largement la base de la coquille.

L'*Eulima equestris* et la *Mucronalia* sp. KÜKENTHAL ont une collerette à peine ébauchée ; chez la *Mucronalia palmipedis*, la collerette est bien saillante et le pseudopallium commence à atteindre la coquille chez le *Stilifer Sibogae*. Enfin chez d'autres *Stilifer*, ce pseudopallium recouvre de plus en plus la coquille : chez le *St. celebensis* KÜKENTHAL, il laisse encore à nu une grande partie des premiers tours de spire, tandis que chez le *St. linckii* SARASIN, il ne laisse plus à découvert que le sommet apical de la coquille.

Ces termes de passage nous permettent d'assister aux transformations progressives du pseudopallium. Celui-ci, d'abord réduit à une collerette entourant la trompe, se développe progressivement et il arrive ainsi à recouvrir peu à peu toute la coquille. Le terme ultime de cet accroissement est représenté par ce Prosobranche parasite d'un *Deima* abyssal, que nous avons appelé *Gasterosiphon deimatis*, et chez lequel le pseudopallium non seulement entoure complètement l'animal mais encore se prolonge par un siphon qui le met en relation avec l'extérieur.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

-
- 1853-55. ADAMS (H. et A.). — Genera of recent Mollusca.
1907. BARTSCH (P.). — A new parasitic mollusk of the genus *Eulima*. *Proceedings of the United State national Museum*, vol. XXXII, p. 555, pl. III.
1909. BARTSCH (P.). — *Eulima capillastericola*, nov. sp. *Vidensk Medd. f. Naturhist. Forening*. Copenhagen, 1909, p. 195.
1910. HEATH (H.). — A new genus of parasitic Gastropods. *Biological Bulletin*, vol. XVIII, p. 93.
1900. HESCHELER (K.). — *Mollusca* (Lehrbuch d. vergl. Anatomie der wirbellosen Tiere von A. LANG).
1903. KÖHLER (R.) et VANEY (C.). — *Entosiphon deimatis*. *Revue suisse de Zoologie*, t. 11, 1903, p. 23.
[*Gasterosiphon deimatis* in : *Holothurics recueillies par l'« Investigator » dans l'Océan Indien*. I. Holothurics de mer profonde, 1905, p. 56].
1908. KÖHLER (R.) et VANEY (C.). — Description d'un nouveau genre de Prosobranches parasite sur certains Echinides (*Pelseneeria*, nov. gen.). *Bull. Inst. Océanographiq.*, n° 118, 30 mai 1908.
1910. KÖHLER (R.). — Astéries du Musée de Calcutta. II. Les Astéries littorales. Calcutta, 1910.
1897. KÜKENTHAL (W.). — Parasitische Schnecken. *Abh. Senckenb. Ges.*, XXIV, p. 1-6, pl. I III.
1901. DE LACAZE-DUTHIERS (H.). — Système nerveux du Cabochon, *Capulus hungaricus*. *Arch. Zool. Exp.* (3), t. 9, 1901, p. 43.
1902. PELSENEER (P.). — Sur l'exagération du dimorphisme sexuel chez un gastropode marin. *Journal de Conchyliologie*, vol. 4, 1902, p. 41.
1906. PELSENEER (P.). — *Mollusca*, in A Treatise in Zoology by E. RAY LANKESTER, Part. V.
1912. PELSENEER (P.). — Deux Mollusques parasites de Mollusques. *Zool. Jahrb. Suppl.* XV, Bd. 1, p. 479.
1910. ROSEN (Nils). — Zur Kenntniss der parasitischen Schnecken. Lund, 1910.
- 1887-1888. SARASIN (P. et F.). — Ueber zwei parasitische Schnecken. *Ergebn. naturw. Forschung Ceylon*, Bd. 1.
1889. SCHIEMENZ (P.). — Parasitische Schnecken. *Biolog. Centralbl.*, Bd. 9.
1909. SCHEPMAN (M.) et NIERSTRASZ (H.-F.). — Parasitische Prosobranchier der Siboga Expedition. Leiden.
1880. SEMPER (C.). — Die natürlichen Existenzbedingungen der Thiere.
-

J. CHATANAY

Chef de la station entomologique
de Châlons.

PIÉGEAGE LUMINEUX ET BIOLOGIE DES INSECTES.

L'année 1910, désastreuse pour le vignoble français, avait montré la nécessité d'organiser la lutte contre les divers parasites de la vigne sur des bases plus scientifiques. Parmi les plus redoutables de ces parasites se trouvent trois Microlépidoptères : l'Eudémis (*Polychrosis botrana* SCHIFF), la Cochyliis (*Clisia ambiguella* HB.) et la Pyrale (*Enophthira pilleriana* SCHIFF). A la suite de recherches entreprises en Champagne j'ai pu constater que le premier y faisait encore défaut ; par contre, les deux autres se montrent d'une excessive abondance, au moins dans certaines stations. Au nombre des procédés utilisés contre eux, l'un des plus répandus — et des plus simples — consiste à les attirer et à les détruire à l'aide de pièges lumineux convenablement répartis ; cette méthode, qui pour des raisons diverses est très bien adaptée aux conditions de lutte particulières à la Champagne, a pris une extension bien faite pour étonner. C'est sur des centaines d'hectares, sur le terroir de communes entières que les promoteurs de la méthode ont fait porter, d'emblée, leurs premiers essais. Deux idées neuves, que la méthode ne peut avoir son plein effet qu'appliquée sur des surfaces assez étendues pour éliminer l'influence des migrations, et que, pour capturer des femelles pleines, il est nécessaire de placer les pièges très bas, ont dirigé ces essais. A ces expériences nous sommes redevables de résultats des plus intéressants, dont la pratique agricole n'est pas seule à profiter.

I. Dispositifs et questions pratiques.

En principe, un piège se compose d'une source lumineuse S (fig. 1), placée à une petite distance du sol, au-dessus d'un plateau peu profond P, à demi rempli d'eau surmontée d'une mince couche de pétrole. Les Papillons, attirés par la lumière, viennent tournoyer autour du piège où ils finissent presque toujours par tomber. Il n'en

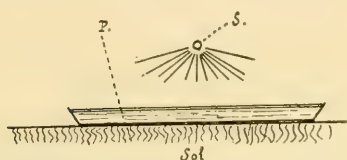


FIG. 1.— Schéma d'un piège lumineux.

serait pas ainsi avec des espèces au vol puissant et peut-être moins phototropiques, comme certains Sphingides et Noctuérites ; mais, pour la *Cochylis* et pour la *Pyrale*, il est tout à fait exceptionnel de voir s'éloigner indemne un individu attiré.

Dans la pratique, les divers types de pièges employés ne diffèrent entre eux que par d'insignifiants détails, à part la nature de la source S. Nous parlons ici seulement des modèles usités en Champagne, car ailleurs, en particulier dans le Bordelais, on a expérimenté des appareils différents.

Le plateau, de 30 à 50 cm. de diamètre, et de 3 à 4 cm. de profondeur, est en tôle mince, quelquefois en zinc. Il est le plus souvent placé à même le sol. La source S est constituée soit par une lampe à acétylène fournissant en régime normal une flamme de 15 à 20 B. pendant 6 heures, — divers modèles sont employés, mais les particularités qui les distinguent ne sont pas à retenir ici ; chez tous la flamme est à 15-20 cm. au-dessus du centre du plateau ; — soit par une ampoule électrique à incandescence de 5, 15 ou 25 B. On a employé aussi comme source lumineuse d'autres appareils, — lampe Pigeon, lampe à pétrole ordinaire, lampe à incandescence par l'alcool, — mais ces essais, très limités, ne permettent encore aucune conclusion. Les pièges sont répartis aussi régulièrement que possible à raison de 12 à 20 lampes par hectare. En 1911, les essais les plus étendus ont été faits : à Avize, Cramant et le Mesnil, (trois communes voisines éclairant leur terroir entier, soit ensemble environ 900 hect.), à Coulomme et Vrigny, dans divers vignobles des environs immédiats de Reims, tous ces essais à l'acétylène ; enfin à Verzenay, où l'expérience, beaucoup plus restreinte, porte sur 6 hect. et où l'électricité est employée.

Le rendement et la valeur pratique de la méthode ont été et sont encore vivement discutés. Ces controverses n'ont pour la plupart pas à trouver place ici. Nous ne retiendrons que quelques points particuliers.

Le premier point contesté est l'importance numérique même des prises. Le professeur d'entomologie de l'École d'Agriculture de Montpellier, M. PICARD, qui est en même temps mon collègue à la mission d'étude de la *Cochylis*, a prêté à cette critique l'autorité qu'il tient de sa compétence en matière de zoologie agricole, et publié quelques résultats qui semblent la confirmer⁽¹⁾. Peut-être en est-il en effet ainsi dans des vignobles méridionaux, bien que le compte-rendu d'autres expériences, publié depuis⁽²⁾, me porte à penser que les faits sont à peu près les mêmes partout, et que les chiffres obtenus par mon distingué collègue résultent d'un essai ou insuffisant ou faussé par des circonstances spéciales. Partout ailleurs, les observations sont concordantes, et signalent des prises élevées. Quant aux résultats que j'ai pu contrôler par moi-même, en Champagne, ils sont, à Cramant par exemple, les suivants :

Nombre d'hectares éclairés.....	250
Nombre total des lampes-pièges.....	3.820
soit, par hect., en moyenne.....	15
Nombre total de <i>Cochylis</i> prises.....	440.000
» » » <i>Pyrales</i> ».....	2.600.000
soit, par hect. : <i>Cochylis</i>	1.760
» <i>Pyrales</i>	10.400
et, par lampe : <i>Cochylis</i>	117
» <i>Pyrales</i>	693

Ces chiffres, dont j'ai pu vérifier la très suffisante exactitude, se passent de commentaires. Le graphique suivant (fig. 2) montrera la répartition de ces prises au cours de la période d'allumage (6 au 28 Juillet).

Une seconde objection est que ces prises, si importantes qu'elles soient, seraient négligeables par rapport au nombre de papillons laissés sur le terrain. Elle est sérieuse. Par malheur, les documents pour ou contre sont encore si peu nombreux et même si incertains qu'il est impossible de la discuter utilement. Cependant les premières

(1) *Progrès agricole et viticole*, N° du 9 juil. 1911.

(2) BARBUT, *Progrès agricole et viticole*, N° du 12 Nov. 1911.

recherches entreprises dans le but d'élucider cette question en Champagne et dans le cas de la *Cochylis* font au contraire présumer

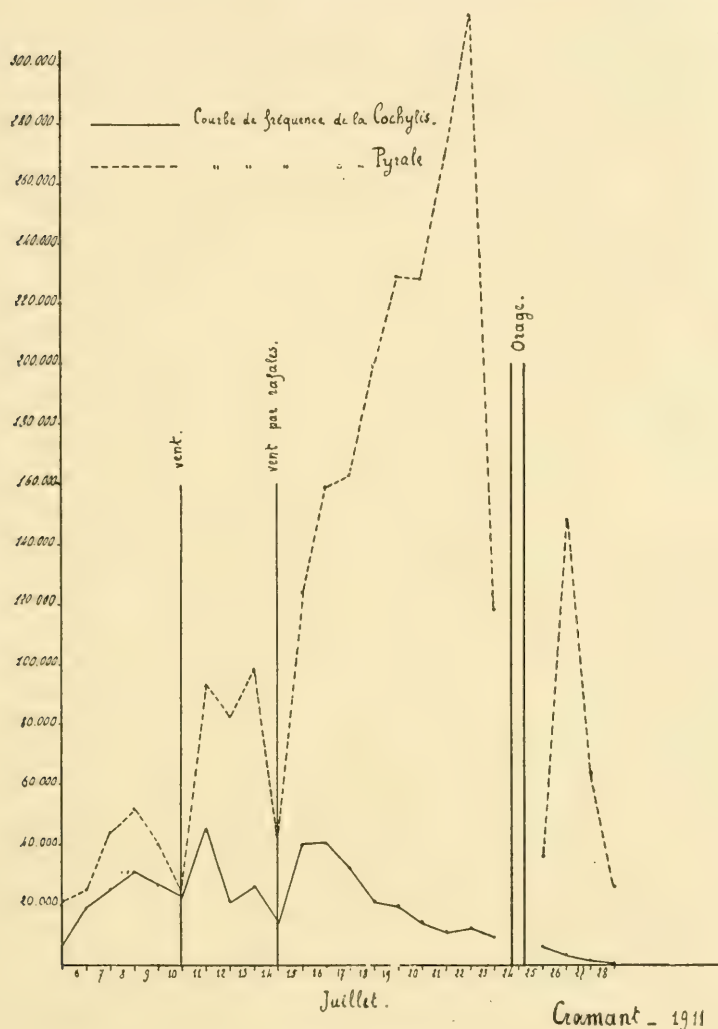


FIG. 2. — Prises faites à Cramant en juillet 1911.

que sous certaines conditions il est possible d'atteindre une forte proportion, peut-être la presque totalité des papillons.

Pour mesurer la valeur pratique de la méthode, la plupart des observateurs s'en tiennent à la détermination du nombre total des

prises. Cela est pourtant tout à fait insuffisant : les prises sont en effet inutiles, si les femelles fécondées échappent, ou si seulement le temps de pondre leur est laissé. C'est la troisième objection de principe faite aux partisans de la méthode par ses adversaires. Nous avons fait de nombreuses déterminations pour fixer ce point ; toutes sont concordantes pour nous permettre de conclure : 1^o que, dans le cas de la *Cochylis*, mâles et femelles viennent se faire prendre aux pièges dans la proportion où ils existent en effet, 35-45 ♀, pour 55-65 ♂ ; 2^o qu'une très forte proportion des femelles prises l'est avant toute ponte, et même selon toute vraisemblance avant l'accouplement. Dans le cas de la *Pyræle*, il subsiste encore beaucoup d'incertitude. Ce rendement élevé dépend d'ailleurs d'une part des conditions climatiques, d'autre part de la répartition et du nombre des pièges. Nous n'insisterons pas sur ces divers points, dont l'intérêt est tout pratique, mais nous croyons devoir revenir sur les variations de la proportion numérique des sexes au cours d'une période d'allumage.

II. Variations dans la Proportion numérique des Sexes.

Tous les auteurs qui ont cherché à déterminer la proportion relative des sexes chez la *Cochylis*, soit par la dissection des larves, soit par le décompte des Papillons obtenus d'éclosion ou capturés par tout autre procédé, arrivent à peu près au même résultat, une proportion de 60 ♂ pour 40 ♀ environ. J'ai vérifié cette proportion en Mai et en Juillet derniers, par les diverses méthodes. Elle peut être considérée comme un résultat moyen d'une exactitude suffisante.

Si l'on fait porter les analyses sur l'ensemble d'une période d'allumage, on retrouve toujours à peu près ce même rapport. Ainsi, pour les deux campagnes de 1911, nous trouvons :

	Localités	No. d'ex. anal.	Mâles	Fem.	Fem. %
Mai.	Verzenay :	121	71	50	41,3
Juillet.	Cramant :	177	108	69	39,0
»	Verzenay :	3.124	2.189	935	29,9
»	Le Mesnil :	220	80	140	63,6
		3.642	2.448	1.194	32,7

Les deux derniers résultats, ceux de Verzenay et du Mesnil, s'écartent assez notablement de la moyenne, et la forte prédo-

minance numérique de celui de Verzenay abaisse la moyenne générale au-dessous de sa valeur réelle. En fait, les résultats bruts ci-dessus ne sont pas comparables sans correction. Si, comme première approximation, on suppose que chacune des 4 analyses ait porté sur le même nombre d'individus, hypothèse légitime parce que la contamination était partout à peu près la même, la moyenne générale est de 43,4 ♀ ‰. Nous verrons dans un instant qu'il est possible de préciser davantage encore.

Pour obtenir les résultats précédents, nous avons fait porter les analyses sur tout l'ensemble d'une période; on peut au contraire se proposer de rechercher comment varie le pourcentage quotidien. Sur ce point, les documents publiés sont encore peu nombreux et surtout peu concordants.

Une première opinion est que: le pourcentage des femelles est d'autant plus élevé que le chiffre total des prises est lui-même plus grand. En d'autres termes, les nuits les plus favorables à la capture des papillons sont aussi celles où les femelles sont le plus attirées. Cette opinion est très accréditée chez les praticiens champenois, mais elle n'est appuyée par eux d'aucune observation précise. DEWITZ ⁽¹⁾ l'a formulée le premier en l'accompagnant de chiffres, mais dans le cas d'un Liparide, *Porthesia chrysorrhoea* L. Dans le cas des Tortricides de la vigne, il en est autrement. Tout ce que l'on peut dire avec certitude, c'est que, les nuits de mauvais temps, il ne vole que très peu de papillons, et surtout des mâles; en cela l'opinion commune est justifiée, mais en cela seulement. Et si l'on considère une série régulière de belles nuits, le nombre total des prises d'une part, le pourcentage des femelles d'autre part varient tous deux selon des lois bien définies et tout à fait indépendantes. Pour préciser, quelques faits:

Cramant:	nuit du	9 au 10 Juillet.	Cochylis:	25.000	♀.‰: 12,5
»	»	14 » 15 Juillet.	»	13.000	♀.‰: 50
»	»	16 » 17 Juillet.	»	39.000	♀.‰: 42
»	»	20 au 21 Juillet.	»	14.500	♀.‰: 66
Verzenay:	»	8 au 9 Juillet.	»	3.760	♀.‰: 7,6
»	»	15 » 16 Juillet.	»	500	♀.‰: 67
»	»	19 » 20 Juillet.	»	800	♀.‰: 81

Le temps étant resté beau pendant tout le début de Juillet, il n'a pas été possible de vérifier pour la *Cochylis* l'influence des intem-

(1) DEWITZ. Fang von Schmetterlingen mittels Acetylenlampen.

péries, mais elle se montre très nettement dans le cas de la Pyrale. L'orage des 25-26 Juillet fait tomber les prises de Pyrale de 118.000 (nuit du 23 au 24) à 35.000 (nuit du 25 au 26, — pas d'allumage la nuit du 24 au 25) : en même temps le pourcentage s'abaisse de 24 à 3. Par contre nous observons les 20-21 Juillet une prise de 230.000 dans laquelle le pourcentage ne s'élève qu'à 18, alors que les 27-28 il atteint 50 dans une prise de 64.000 (Cramant.)

Une seconde opinion, formulée par DEWITZ ⁽¹⁾ comme conclusion de ses observations de 1910 sur la *Cochylis*, est que : la proportion relative des sexes serait variable pendant la durée du vol de Juillet et présenterait une périodicité plus ou moins régulière. Sans vouloir contester l'exactitude de la loi proposée par l'éminent auteur allemand, pour les vignobles d'Allemagne en 1910, je dois constater que rien dans mes propres observations de 1911 n'est venu la confirmer. Dé plus, il me paraît très possible que les faits se prêtent à une autre explication. Si l'on se reporte au graphique des prises faites à Verzenay par exemple en 1910 (fig. 3) on constate que des intempéries assez régulières sont venues troubler les captures pendant presque toute la durée de l'allumage : les 20, 25, 30 Juillet, 3, 8 et 11 Août. Si on admet, ce qui paraît bien probable, que la remarque faite au précédent paragraphe soit générale et s'applique, on aurait obtenu ces nuits-là en déterminant les pourcentages quotidiens une série de minima alternant de façon régulière avec des maxima, et donnant à la courbe des pourcentages une allure sinusoïdale assez forte pour en masquer la régularité réelle.

A notre avis, les lois générales qui résultent des observations de 1911 sont les suivantes :

1^o Le nombre des prises quotidiennes varie du début à la fin de la période de vol des Papillons, suivant une loi qui appartient au type classique des courbes de Galton (Cf. fig. 2 et 3.)

Toutefois, ce nombre quotidien peut subir, du fait des intempéries, de très importantes variations accidentelles (Cf. fig. 3.)

2^o Le pourcentage quotidien des femelles varie lui aussi pendant la même période, mais la courbe de variation est toujours ascendante. Elle commence au voisinage de 0 par une branche à

(1) DEWITZ. Weinbau und Weinhandel, Beilage zu N° 22-23 (1911).

concavité supérieure, présente vers son milieu un point d'inflexion et se termine par une branche à concavité inférieure, voisine de 90

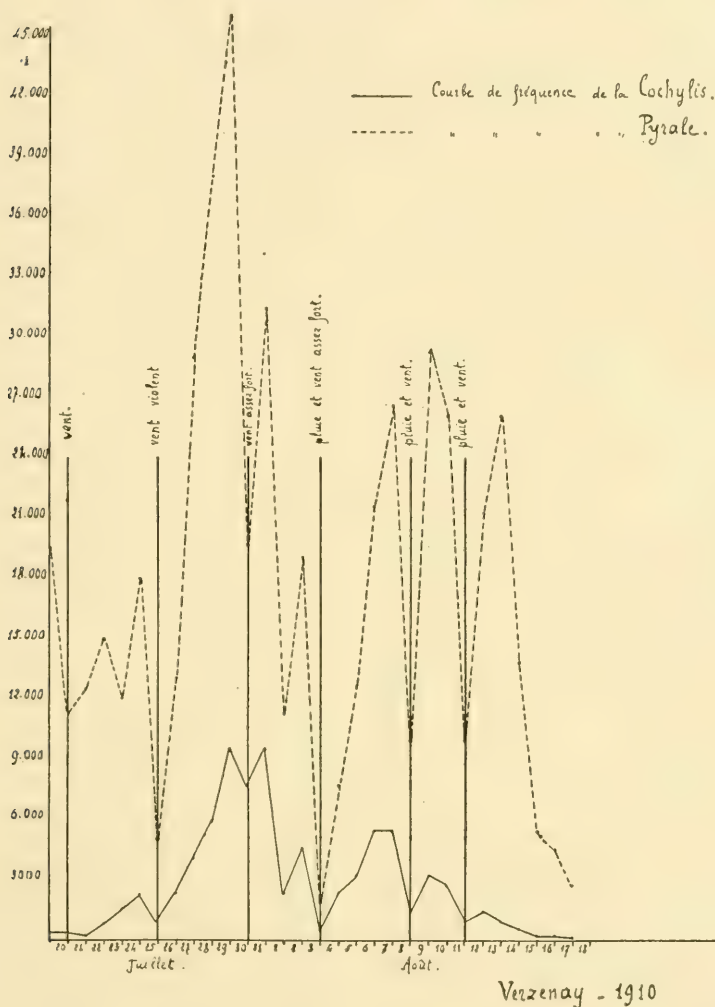
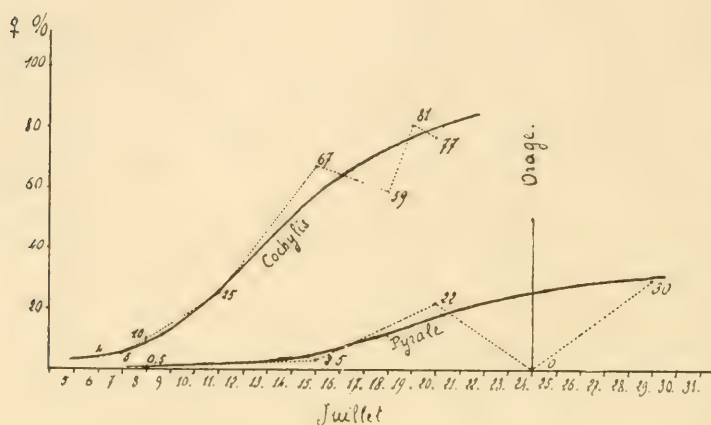


FIG. 3. — Prises faites à Verzenay en juillet-août 1910 (Influence des intempéries).

dans le cas de la Cochyliis, mais qui ne paraît guère avoir dépassé 40 pour la Pyrale en 1911. Cette partie terminale est toutefois encore mal déterminée, et il est possible qu'il y ait l'amorce d'une branche descendante.

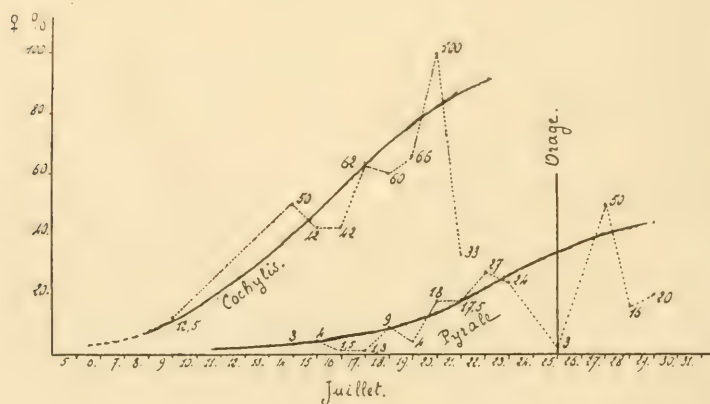
Comme la précédente, cette loi peut subir du fait des intempéries d'importantes perturbations.



Verzenay - 1911.

FIG. 4. — Pourcentage des femelles dans les prises de Verzenay.

Les résultats des analyses qui m'ont conduit à cette loi sont réunis dans les graphiques ci-joints (fig. 4 et 5). La courbe relative aux



Cramant - 1911.

FIG. 5. — Pourcentage des femelles dans les prises de Cramant.

prises de *Cochylis* faites à Cramant présente d'assez forte irrégularités, évidemment dues à ce que l'analyse de matériaux trop restreints ne permet pas de considérer comme des moyennes une

partie des pourcentages obtenus, mais elle traduit bien dans son ensemble le même phénomène que la courbe beaucoup plus précise relative à Verzenay. Les courbes relatives à la Pyrale mettent nettement en évidence l'influence perturbatrice d'une nuit d'orage.

Si maintenant nous appliquons les lois précédentes à la détermination du pourcentage moyen, nous arrivons à ce résultat que dans les prises de Cramant les *Cochylis* femelles forment un peu plus de 34 %, dans celles de Verzenay 33,3. Cette proportion est légèrement inférieure à celle que l'on admet comme normale : 40 %. On peut interpréter ce résultat de deux manières : soit en admettant que l'écart est imputable à la méthode, qui laisserait échapper une quantité de femelles faisant environ 7 % du total des prises et 17 % du nombre réel des femelles, soit en admettant au contraire que la proportion fournie par les pièges est bien la proportion réelle, qui serait alors en 1911 un peu au-dessous de la normale. Dans les deux cas un intéressant problème de biologie est posé : si les femelles sont moins attirées que les mâles, est-ce comme moins phototropiques, ou seulement comme moins actives ? Si mâles et femelles sont également attirés, à quoi est dû l'écart ? Sans pouvoir fournir encore une raison décisive de choisir entre les deux hypothèses, nous considérons la seconde comme plus probable en raison des faits suivants : 1° à Verzenay, où le réseau de pièges est le mieux établi, il y a accord complet entre le nombre total des prises et celui des Papillons présents pendant l'allumage sur la surface éclairée, déduit soit du décompte des larves, soit du dénombrement direct des Papillons, — mais comme il y a place dans ces opérations pour une erreur d'environ 10 %, ce premier fait n'a pas de valeur seul ; — 2° à quelque date que ce soit, il est très rare de prendre des papillons frottés ; 3° la proportion des femelles prises avant toute ponte est très élevée : ces deux derniers sont inconciliables avec l'hypothèse qu'un nombre un peu important de femelles échapperait aux pièges. L'écart de la normale serait donc réel, et dans ce cas les faits se présenteraient comme une vérification de la loi générale d'après laquelle toutes les causes qui déterminent une forte diminution de la fréquence d'une espèce, déterminent en même temps une prédominance du sexe mâle, loi déjà indiquée par DEWITZ comme s'appliquant à la *Cochylis* : l'écart à la normale serait en relation avec la régression marquée de la *Cochylis* en 1911.

Les mêmes calculs appliqués à la Pyrale nous conduiraient à un

pourcentage moyen de 15 au plus. Ce chiffre est très inférieur à la valeur généralement admise, 40 % environ comme pour la *Cochylis*. La régression de la Pyrale, beaucoup plus accusée que celle de la première génération de la *Cochylis*, est sans doute en relation avec ce très fort écart. Mais une insuffisance de la méthode est ici possible.

Il reste à expliquer la variation des pourcentages. La cause principale doit évidemment être cherchée dans l'éclosion plus précoce des mâles : il y a *protérandrie*. La chaleur et la sécheresse de Juillet 1911, en abrégant la vie des Papillons, a contribué à mettre en évidence ce phénomène, mais il doit être encore net en année moyenne. La longévité plus grande dont bénéficient les femelles, selon certains auteurs, doit aussi intervenir comme cause secondaire, mais je n'ai sur ce point aucune indication précise.

III. Faunistique ⁽¹⁾.

En dehors des questions précédentes, qui ont un intérêt pratique immédiat, il s'en pose d'autres, relatives les unes à la faunistique locale, les autres à la biologie générale.

Outre les deux Microlépidoptères qui constituent la part la plus considérable des prises, on trouve dans les pièges un très grand nombre d'espèces appartenant à tous les ordres d'Insectes. La liste des espèces ainsi trouvées à Verzenay en compte plus de 230, et sera publiée par la suite. Mais la composition de cette liste met en évidence quelques faits.

Il y a lieu tout d'abord de mettre à part les espèces diurnes dont la présence dans les plateaux est accidentelle. On peut citer ainsi :

Névroptères. <i>Agrion</i>	<i>Lindeni</i> SELYS.	Lépidoptères... <i>Vanessa</i>	<i>urticae</i> L.
<i>Aeschna</i>	<i>grandis</i> L.	Hyménoptères. <i>Vespa</i>	<i>rufa</i> L.
Orthoptères. <i>Stenobothrus</i>	<i>bicolor</i> CHARP.	Diptères..... <i>Tabanus</i>	<i>luridus</i> MG.
Coléoptères. <i>Chrysanthia</i>	<i>viridis</i> W. SCHM.	<i>Chrysomia</i>	<i>polita</i> F.
<i>Larinus</i>	sp. (<i>sturnus</i> SCH?).	<i>Pachygaster</i>	<i>ater</i> MG.
<i>Clytus</i>	<i>massiliensis</i> L.	<i>Syrphus</i>	<i>corollae</i> F.
Hémiptères.. <i>Ptyelus</i>	<i>lineatus</i> L.	<i>Sarcophaga</i>	<i>hoemorrhoea</i> MG.
»	<i>spumarius</i> L.	<i>Lucilia</i>	<i>Caesar</i> L.
		<i>Calliphora</i>	<i>vomitioria</i> L.

Ces espèces, dont on pourrait encore allonger la liste, se trouvent à l'état d'exemplaires isolés, tombés par hasard et de jour dans le liquide des plateaux. On les rencontre au contraire en nombre dans

(1) Observations faites surtout à Verzenay.

les pièges-appâts, employés aussi contre la *Cochylis* et contenant soit des liquides attractifs, soit de l'eau pure.

Les autres espèces sont crépusculaires ou nocturnes, et constituent l'élément normal des prises. Ce sont d'abord les parasites de la vigne, très caractérisés par leur présence constante et leur abondance. Pour 1.000 Pyrales, nous trouvons ainsi :

	9 juillet	16 juillet	30 juillet
Lépidoptères : <i>Æn. pilleriana</i> Schiff.....	1.000	1.000	1.000
(Tortric.).			
<i>C. ambiguella</i> Hb.....	1.000	25	0
Hémiptère : <i>Evacanthus acuminatus</i> Fab.	580	70	5
(Jassidæ).			
Coléoptère : <i>Thyamis</i> sp. ?.....	200	30	20
(Chrysom.).			

Puis des parasites ou des prédateurs vivant aux dépens des espèces précédentes : *Carabus auratus* L. (Col. Car.), rare en Juillet, mais très fréquent en Mai : un *Campoplex (difformis)* GMEL ? (Hym. Ichn.), le parasite le plus ordinaire de la *Cochylis* en Champagne, dont la fréquence, évaluée comme ci-dessus et aux mêmes dates, serait de 150, 10 et 5 ; un autre Ichneumonide indéterminé, parasite aussi de la *Cochylis*, fréquence : 35, 3 et 0 ; enfin plusieurs espèces de petits Braconides et Chalcidiens, dont la fréquence ne peut être évaluée à moins de 500, 50 et 10. La présence dans les prises de cette foule d'Hyménoptères parasites est un des points inquiétants au cas d'une grande extension de la méthode. Elle pose de plus un problème de faunistique du plus grand intérêt : quelle peut être la répercussion sur la faune locale d'une telle destruction opérée sur des centaines d'hectares pendant une série d'années ?

Enfin il me reste à parler d'un groupe considérable d'espèces dont la présence est encore pour moi presque inexplicable : ce sont des espèces hygrophiles ou même aquatiques, dont voici les principales :

Névroptères. <i>Nemoura</i>	<i>variegata</i> Ol.	Diptères.....	<i>Platypalpus flavicornis</i> MG.
<i>Limnephilus</i>	<i>rhombicus</i> L.		<i>Hemerodromia monostigma</i> HOFFM.
Orthoptères. <i>Tetrix</i>	<i>subulata</i> L.		<i>raptor</i> MG.
Coléoptères. <i>Agabus</i>	<i>bipustulatus</i> L.		<i>Hydrophorus</i> sp ?
	<i>chalconotus</i> Pz.		<i>Chrysotus</i> sp ?
	<i>Ochthebius</i> sp ?		<i>Psilopus platypterus</i> F.
	<i>Limnæbius</i> sp ?		<i>Medeterus scambus</i> MG.
Hémiptères.. <i>Salda</i>	<i>saltatoria</i> L.		<i>Dolichopus</i> sp ?
	<i>Corixa Falleni</i> FIEB.		<i>Hydrellia nigriceps</i> MG.
	<i>Tettigonia virescens</i> L.		<i>Ephydra nitida</i> MACQ.
			<i>Limosina</i> (plus. esp.).
			<i>Gymnophora arcuata</i> MG.

Il est à remarquer que ces espèces sont non seulement nombreuses, mais représentées par de nombreux exemplaires. Ensemble, elles forment un élément normal des prises. Le 9 Juillet par exemple, elles étaient au nombre de 200 individus au moins pour 1.000 Pyrales. Or, à part une mare de quelques mètres carrés, éloignée de 400 mètres environ des lampes les plus proches, d'ailleurs à sec en été et incapable en tout temps d'héberger d'autres insectes que quelques *Agabus* et *Corixæ*, les stations humides les plus proches se trouvent dans la vallée de la Vesle, à une distance minima de 2 kilom. Là sont des prairies marécageuses où on peut prendre la plupart des espèces de l'association précédente. Ou bien ces espèces ont des déplacements nocturnes spontanés et très étendus, ou bien il faut admettre un rayon d'action d'au moins deux kilomètres pour des pièges dont la source lumineuse n'a le plus souvent qu'une intensité de 5 B. Dans la première hypothèse, nous sommes en présence d'un phénomène connu comme assez général, mais peu précisé ; dans la seconde, nous aurions une sorte de mesure de la sensibilité phototropique des espèces en question. Nous comptons reprendre l'étude du problème pendant la prochaine campagne.

IV. Questions biologiques : le Phototropisme.

La propriété, commune à l'immense majorité des Insectes nocturnes, d'être attirés par la lumière, est une des plus curieuses qui soient. Nous n'entendons pas faire ici une étude complète du problème ni en proposer une solution. Mais dans les conditions où nous étions placés, le phénomène affectait des millions d'Insectes appartenant à presque tous les groupes : nous ne croyons pas que les observations aient jamais porté sur un matériel aussi étendu et aussi varié. Nous avons cherché à en déduire, à la lumière de quelques faits nouveaux, un meilleur énoncé du problème et un aperçu des conditions auxquelles devra satisfaire toute solution.

Le paradoxe consiste en ce que la plupart des Insectes vivement attirés par la lumière sont en même temps des nocturnes, dont l'inactivité diurne est interprétée par le commun des observateurs comme une répulsion à l'égard de la lumière : on ne s'explique pas que ces espèces, phototropiques négatives pendant le jour, deviennent phototropiques positives pendant la nuit. En réalité, il y a là deux faits distincts : l'inactivité diurne, inhibition de l'activité générale,

plus ou moins comparable au sommeil, dans laquelle la lumière intervient *par sa quantité*, en même temps que d'autres facteurs tels que la température, le degré hygrométrique, etc. et le phototropisme positif, réaction par laquelle l'activité de l'Insecte, rendue à son libre jeu par la cessation de l'inhibition diurne, peut s'orienter sous l'influence d'une source lumineuse, et dans laquelle la lumière agit *par sa direction*. Cette distinction est bien connue. Mais j'ai eu l'occasion d'observer un cas où l'indépendance des deux phénomènes est très nette. J'ai signalé au sujet de la faunistique la présence fréquente dans les prises de plusieurs Dolichopodides (Dipt). Or les deux espèces les plus abondantes, *Medeterus scambus* Mg. et *Dolichopus* sp?, sont à activité diurne : elles volent tout le jour et le vol se prolonge jusqu'à la nuit ; elles se font prendre aux pièges au crépuscule. Dans ce cas, le phototropisme positif existe sans être précédé de l'inhibition diurne : ce n'est pas là un exemple à proprement parler nouveau, mais, fondé sur l'observation de milliers d'individus, il apporte à la question un élément de certitude.

Le problème nous apparaît donc double : il y a d'abord à rendre compte du phénomène de l'inhibition diurne, puis du phototropisme positif, et de ce fait que, ordinairement présents dans les mêmes espèces, ils ne sont pourtant pas nécessairement liés.

1° *L'inhibition diurne.*

Les réactions des êtres vivants à la lumière ont été l'objet d'une foule de recherches, surtout en ce qui concerne les végétaux et les animaux planktoniques. Un certain nombre de résultats sont désormais acquis : ainsi l'influence différente de la lumière diffuse et de la lumière dirigée, les variations de l'intensité et du signe des réactions à la lumière sous l'influence de modifications dans la composition chimique du milieu,.... toutes expériences faites ou revues par LOEB. Parmi ces faits acquis, un des plus classiques est l'existence pour chaque individu d'une intensité lumineuse optimale, pour laquelle l'activité est la plus grande. Si cet optimum est par trop dépassé, l'activité décroît et peut être tout à fait abolie. Que ce fait soit la principale cause de l'inhibition diurne, cela n'est guère contesté. Cependant, comme des observations récentes faites à Montpellier par F. PICARD, tendraient à faire considérer la variation du degré hygrométrique de l'air comme un des facteurs du réveil de la *Cochylis* au crépuscule — comme dans un article sur le peuplement des cavernes, RABAUD interprète ces observations à l'appui de sa

théorie, par ailleurs peu contestable, sur l'influence prépondérante des habitudes hygrophiles et calorifuges ⁽¹⁾, je crois utile de publier deux observations complémentaires l'une de l'autres et entièrement concordantes.

Dans la première (nuits du 5 au 12 Juillet, en particulier : Verzenay, 8 au 9 Juillet), les conditions étaient les suivantes : temps calme, beau, assez chaud (22 à 25° C. de jour, min. de 13 à 15° C. vers 3 h.) grand clair de lune jusque vers 11 h. du soir (nuit du 8 au 9) degré hygrométrique variant de 30 (6 h. s.) à 85 (11 h. s.), puis de 85 à 90 (4 h. m.) j'ai toujours observé l'absence complète du vol du crépuscule. Le 8, j'allais interrompre les observations à 10 h. 45, n'ayant vu voler que 2 *Cochylis*, lorsque, *au coucher de la lune*, le vol a commencé brusquement, pour se prolonger jusqu'à l'aube. Il est d'ailleurs intéressant de remarquer que, chez les quelques *Cochylis* que l'on parvenait à déloger des ceps, le phototropisme ne paraissait pas diminué : elles étaient inactives, mais, forcées de s'envoler, elles se dirigeaient droit sur les pièges.

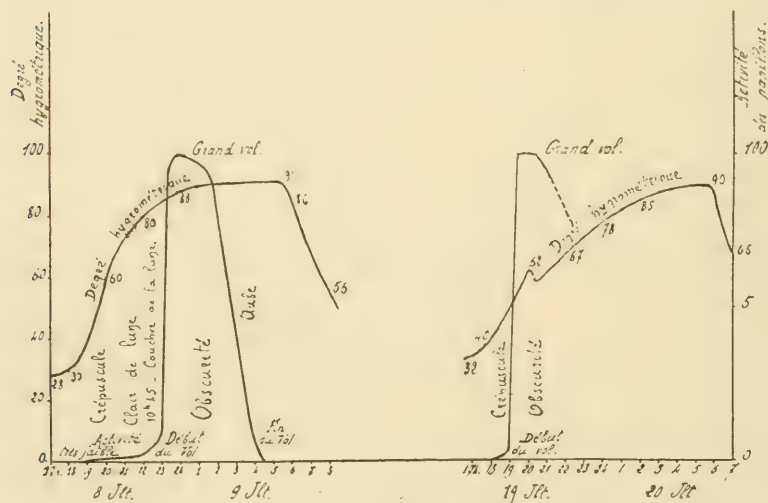


FIG. 6 et 7. — Graphiques relatifs aux conditions d'activité des Papillons.

Dans la seconde (nuits du 19 au 23 Juillet, en particulier soirées du 19 et du 22 à Rilly), les conditions étaient : temps très beau et très chaud (max. 35 à 37° C. min. : à 20 à 24° C.), calme ; soirées

(1) Et. RABAUD : *Biologica*, N° 12, 1911.

obscurès dès 7 h. 30; degré hygrométrique variant comme précédemment, un peu plus faible. Le vol commençait dès le coucher du soleil et durait jusqu'à la nuit noire. Je n'ai pu en préciser la fin, mais elle se produisait probablement avant minuit. Les graphiques 6 et 7 reproduisent les résultats de ces observations: pour la fréquence des papillons, j'ai dû me contenter d'une évaluation un peu arbitraire, où interviennent à la fois le nombre et l'allure des insectes; je crois difficile d'éliminer cette part d'arbitraire des observations faites en plein vignoble.

Que conclure? Une seule chose a varié: l'éclairement dû à la lune. Dans le premier cas, la clarté lunaire a suffi pour inhiber complètement les *Cochylis* malgré une très forte variation du degré hygrométrique, et bien qu'on ne puisse mettre en cause, comme dans le cas de la lumière solaire une quantité appréciable de chaleur. Dans le second, le vol s'établit dès le soleil couché. Il est donc impossible de ne pas considérer la lumière, et la lumière seule, comme le facteur déterminant de l'inhibition diurne: sans prétendre nier l'influence possible d'autres facteurs, — chaleur, humidité, etc., — il est bien établi que ce rôle ne peut être que secondaire.

2^o *Le phototropisme positif.*

LOEB a proposé de ce phénomène une interprétation fort simple et séduisante: il suppose qu'un Insecte frappé obliquement par un faisceau de rayons lumineux subit une excitation inégale qui entraîne une asymétrie entre les réactions chimiques dans les organes optiques droits et gauches. Les réflexes consécutifs à cette asymétrie tendraient automatiquement à amener l'insecte à une position symétrique par rapport au faisceau incident. Tous ses déplacements se trouvent ainsi orientés, et le résultat nécessaire est une progression vers la source lumineuse. Cette théorie groupe bien la plupart des faits. Elle explique en particulier la progression vers les pièges de la *Cochylis* et de la *Pyrale*: ces Papillons semblent remonter vers la source le long des rayons lumineux, le fait a été signalé déjà et j'ai pu en vérifier la constance. Cependant quelques observations, sans être incompatibles avec la théorie de LOEB, ne paraissent pas s'expliquer sans qu'elle soit modifiée sur quelques points.

En premier lieu, il se produit à courte distance une vive attraction par des sources étendues de lumière diffuse: ainsi un linge blanc placé au voisinage d'une des lampes-pièges, exerce sur les Papillons

qui arrivent une attraction assez forte pour compenser en partie celle de la source. Il est bien difficile dans ce cas d'admettre que seule l'inégalité des réactions photochimiques entre en jeu comme élément de direction.

Ensuite, j'ai observé de façon constante qu'au voisinage immédiat de la source les Papillons conservent une liberté de mouvements très grande : on les voit tourner autour de la lampe, s'en éloigner, y revenir, avec une aisance peu conciliable avec le déterminisme simple invoqué par LOEB. On s'explique mal d'ailleurs que ces insectes, à quelques centimètres d'un foyer éclatant comme une flamme d'acétylène, ne subissent aucune inhibition ; mais celle-ci, qui avait été invoquée pour expliquer la chute dans le plateau, ne se produit sûrement pas en général.

Enfin, il ne paraît pas certain que ce soit toujours par l'intermédiaire des yeux composés que se fasse l'attraction phototropique. La rareté relative dans les prises d'espèces excessivement abondantes dans les vignes de Verzenay, — divers *Oxytelus* (Col. Staphyl) par exemple, où ils sont transportés par les apports de fumier, — espèces à vol crépusculaire, mais dépourvues d'ocelles (1), m'a frappé. Si les expériences que je projette donnent confirmation d'un rôle prépondérant joué par la vision ocellaire, il y aura sans doute lieu de modifier la théorie de LOEB, qui trouverait difficilement à s'appliquer à des organes aussi petits, aussi rapprochés de la ligne médiane et aussi peu convexes que les ocelles.

J'espère avoir montré l'intérêt scientifique qui s'attache aux essais champenois, en dehors des renseignements qu'ils fournissent au point de vue de la pratique immédiate. Quelle que soit la conclusion définitive, pour ou contre cette méthode encore si contestée et même si ce doit être une condamnation sans appel, il ne restera pas qu'un résultat négatif.

(1). Je dois signaler cependant que, bien que dépourvus d'ocelles comme tous les *Oxytelini*, les *Bledius* se font très facilement attirer par les sources lumineuses.

François PICARD.

Professeur à l'Ecole nationale
d'agriculture de Montpellier.

HYGROPHILIE ET PHOTOTROPISME CHEZ LES INSECTES.

Dans l'intéressant travail que publie ce *Bulletin*, J. CHATANAY rend compte des résultats obtenus en Champagne, en 1911, pour la destruction de la *Cochylis* de la Vigne au moyen des pièges lumineux. J'ai moi-même étudié la *Cochylis* dans le Midi de la France et J. CHATANAY discute un certain nombre de mes observations. Les points qui nous séparent sont de deux sortes : les uns d'ordre surtout utilitaire, comme la valeur pratique de l'emploi des lampes et le pourcentage des femelles capturées, les autres d'ordre plus général, comme l'importance de l'hygrophilie dans la manière de se comporter des Papillons.

J'examinerai ces deux ordres de faits en insistant peu sur les premiers, parce qu'ils ne me semblent guère, pour le moment du moins, prêter à quelque généralisation biologique intéressante et que ce *Bulletin* n'est pas une revue de science appliquée. Par contre je m'étendrai davantage sur l'hygrophilie et ses relations avec la sensibilité à la lumière, cette question me paraissant présenter un certain intérêt. Elle mérite même d'être envisagée d'un point de vue un peu général et je saisirai cette occasion de relier le cas particulier de la *Cochylis* à beaucoup de faits déjà connus et à quelques autres qui m'ont frappé depuis que j'observe la faune méridionale.

Chemin faisant je répondrai aux critiques de J. CHATANAY. J'admets ses observations comme très exactes, nous ne différons guère d'opinion que sur l'interprétation de certaines d'entre elles et c'est même dans son travail que je puiserai mes meilleurs arguments contre sa façon de voir.

Questions pratiques et proportion numérique des sexes.

Ma contribution à l'étude des pièges lumineux est beaucoup moins importante que celle de J. CHATANAY parce que je n'ai pas eu comme lui à ma disposition les illuminations des vignobles champenois et que mon temps fut occupé de recherches d'un autre ordre. J'admets donc volontiers que ses statistiques, portant sur un nombre plus grand d'individus, ont plus de valeur que les miennes ; je ferai cependant quelques objections.

Tout d'abord J. CHATANAY synthétise les résultats de ses observations de 1911 en deux lois d'un énoncé assez compliqué. Je ne suis pas arrivé à saisir bien nettement le sens de la première. Une loi ne peut être du type d'une courbe, et nous ne devons pas oublier que les courbes de Galton ne sont que de commodés moyens graphiques et non des lois.

Mais est-il bien certain que les lois de CHATANAY ne soient pas plutôt des cas particuliers, et non des faits généraux ? On ne peut déduire une loi d'une seule expérience, même étendue, celle de 1911. J. CHATANAY est-il bien sûr qu'une seconde expérience, celle de 1912, ne le forcerait pas à modifier ses lois, ou à en énoncer de nouvelles ? Ne croit-il pas que mes observations dans le Midi, qui ne cadrent pas dans tous leurs détails avec celles qu'il a faites en Champagne, ne me conduiraient pas à des lois différentes ? Je crois bien, qu'à l'heure actuelle, tout ce que nous savons sur les lampes pièges pourrait se résumer en deux lois d'un énoncé très simple et qu'approuveraient tous les observateurs :

1^o La Cochylys se prend aux pièges lumineux.

2^o On trouve dans les pièges plus de mâles que de femelles.

Ces lois sont peu nouvelles, la première surtout. Elles ont l'avantage de ne pas outrepasser les faits et de ne pas généraliser les résultats d'une saison et d'une région donnée.

J. CHATANAY trouve, il est vrai, un pourcentage de femelles plus élevé que moi-même, 40 %, dans la plupart des cas. Dans l'été 1911, mes prises, très abondantes, m'ont donné presque exclusivement des mâles ; celles du printemps 1912, bien plus réduites, par suite de la diminution de la Cochylys, m'ont fourni 29 % de femelles. Ceci montre qu'il ne faut pas généraliser. Je n'ai pas trouvé plus de femelles à la fin qu'au commencement de la période de vol, et s'il en

a été autrement en Champagne, c'est un résultat qu'on ne doit pas se hâter d'étendre. La protérandrie est-elle cause de ce fait particulier? Il se peut, mais dans ce cas elle n'est pas constante. Le seul moyen de déceler à coup sûr la protérandrie est de recueillir des chrysalides et d'assister à leur éclosion au laboratoire. J'ai eu ainsi à ma disposition, l'an dernier, 1300 chrysalides de *Cochylis* et environ 800 *Eudémis*. Les deux sexes ont éclos sans aucun ordre et en proportion à peu près constante au début et à la fin.

Je ne suis pas le seul observateur à avoir obtenu une proportion très faible de femelles. F. LAFONT, plusieurs années avant moi, essaya les lampes pièges à Montpellier. Il ne réussit à prendre presque exclusivement que des mâles. Les viticulteurs, enchantés du grand nombre de Papillons qu'ils détruisaient, n'ont guère songé que depuis mes critiques à se préoccuper de ce côté du problème. Chacun sait cependant que chez tous les Insectes à phototropisme positif, le phototropisme du mâle est bien plus accentué que celui de la femelle. J'ai eu la curiosité de voir le produit des chasses au filet opérées par mes élèves autour des réverbères. J'ai recueilli aussi les Papillons attirés au laboratoire par les becs Auer dans les soirées d'automne et d'hiver, et les Insectes de toutes sortes pris dans les plateaux des lampes à *Cochylis*. Pour la presque totalité des espèces, je n'ai pas trouvé une seule femelle. Il est des Phalènes dont je ne connais encore la femelle que pour l'avoir vue dans une boîte de collection : par exemple *Eurrhantis plumistaria*, *Selenia tetralunaria*, *Biston hirtarius* etc. Les Arctides : *Arctia hebe* et *caja*, *Spilosoma luctifera*, *mendica* et *fuliginosa*, le Bombycide *Dasychira pulibranda*, le Mantide *Empusa egea*, m'ont donné exclusivement des mâles. Je ne puis croire que la *Cochylis* fasse exception à une règle qui paraît aussi générale et je vois avec satisfaction que J. CHATANAY, tout comme moi, accuse un pourcentage relativement faible de femelles.

Hygrophilie et phototropisme.

La question de l'Hygrophilie et de ses rapports avec la sensibilité à la lumière me semble d'un intérêt plus général que celui du nombre des captures ; j'insisterai donc davantage sur ce point.

On m'excusera de rappeler tout d'abord que les Invertébrés, et notamment les Insectes, sont beaucoup moins bien organisés pour

éviter la perte d'eau de leurs tissus que les Vertébrés. Il est même probable que la déshydratation est la principale cause de la courte durée de la vie des adultes ; il est suggestif en tous cas, de remarquer que les rares Insectes vivant plusieurs années à l'état d'imago sont aquatiques, comme les Dytiques, ou fréquentent les lieux humides comme les Carabes. J'ai noté qu'au printemps de 1911 le vol de la *Cochylis* avait duré plus de deux mois. En été, au contraire, il n'a été que de quinze jours à Montpellier, la sécheresse intense de juillet ayant abrégé la vie des Papillons. Les autres observateurs, placés dans des régions cependant moins sèches, ont fait des observations analogues.

On distingue chez les Insectes, comme chez les autres êtres vivants, des espèces hygrophiles et des espèces xérophiles, les xérophiles étant celles dont les tissus opposent le plus de résistance à la perte d'eau. C'est la catégorie la moins nombreuse et les lieux secs ont une faune beaucoup moins riche que les localités humides. Tous les naturalistes ayant excursonné aux environs de Paris savent combien la vie est intense au printemps dans les taillis humides de la forêt de Sénart ou de Montmorency. Les Diptères, les Papillons, les Coléoptères volent de tous côtés ; pas un rameau, pas une touffe d'herbe qui ne soient habitées. A la même époque les allées sablonneuses de la sèche forêt de Fontainebleau sont d'une pauvreté remarquable ; on y trouve des espèces spéciales, il est vrai, mais en bien petit nombre.

Cependant, nulle part le contraste n'est aussi net que dans le Midi : La France est d'une façon générale un pays humide. Partout il y pleut beaucoup et la région méditerranéenne est la seule qui soit véritablement sèche. J'ai donc été particulièrement bien placé pour comparer la faune xérophile, celle des garrigues par exemple, intéressante mais pauvre, avec celle si exubérante des marécages sublittoraux. De plus, la plaine de l'Hérault à la particularité d'être sujette à des variations hygrométriques brusques et intenses, très favorables à l'étude du rôle de l'hygrophilie chez un Insecte. Cette région oscille entre le mistral desséchant et le vent marin chargé d'humidité. Il n'y a guère d'intermédiaire ; J. CHATANAY a rencontré en Champagne des oppositions beaucoup moins marquées qui ne lui permettent pas d'infirmes mes résultats.

Si l'on étudie la faune d'un étang voisin de la mer, celui de Vendres, près de Béziers, par exemple, célèbre parmi les entomo-

logistes pour ses bords si riches en Carabides, on est frappé tout d'abord de l'abondance inouïe des espèces et des individus : les pierres sont noires d'Insectes pressés les uns contre les autres ; les détritits rejetés par les crues de l'Aude sont formés presque autant de Coléoptères que de débris végétaux. Si l'examen est plus attentif, on remarque que cette population n'est pas répartie dans un ordre quelconque ; on s'aperçoit que chaque espèce se cantonne dans une zone qui fait le tour de l'étang, mais qui n'a que quelques mètres et parfois quelques décimètres de largeur. L'hygrophilie a des degrés et les exigences de tous les Insectes ne sont pas les mêmes ; mais elles semblent être contenues dans des limites très strictes. Une espèce se trouve toujours à la même distance du bord et ses individus se dispersent sur une très faible étendue. C'est ainsi que si l'on part de l'étang pour s'en écarter perpendiculairement à sa rive, on rencontre d'abord, en se bornant aux Carabides, une zone très étroite caractérisée par la présence de l'*Oodes gracilis*. Cet Insecte est considéré comme très rare et très localisé ; c'est qu'il vit uniquement dans les détritits végétaux à moitié immergés. Il court ainsi au milieu des amas de feuilles et de tiges, le corps continuellement arrosé. A quelques décimètres de distance se trouve la zone des *Carabus clathratus* et des *Chlaenius* (*Chl. tristis*, *spoliatus*, *festicus*, *chrysocephalus*), etc. qui vivent sous des débris encore très humides ou des pierres reposant sur une vase semi-liquide. Plus haut encore, ce sont les *Brachinus* (*B. exhalans*, *bombarda*, *psophia*, *atricornis*), l'*Apotomus rufus* et les *Pœcilus* (*P. cursorius*, *puncticollis*, *infuscatus*). En montant toujours, le dessous des pierres devient plus sec, les Insectes précédents disparaissent et sont remplacés par les *Ophonus*, les *Harpalus*, les *Aristus*. Enfin, à une trentaine de mètres du rivage, se trouve une zone à *Cymindaidea faminii* qui s'étend sur un étroit cordon de 1500 mètres de long et d'un mètre ou deux de large. Depuis trois ans, je retrouve cette espèce strictement au même niveau. Au delà, les Carabides se raréfient ; ils sont remplacés par les *Scapharus*, les *Blaps*, le *Scolopendra cingulata* et l'*Euscorpius flavicaudis*. Cette foule grouillante change de place ; elle suit les oscillations de l'étang, montant avec les crues de l'Aude qui remplit le bassin, descendant en temps de sécheresse ; mais les distances respectives sont conservées.

Il faut avoir fait de nombreux élevages d'Insectes pour se rendre

compte de l'importance de la question de l'eau. La réussite est au prix d'un dosage rigoureux de l'humidité nécessaire à chaque espèce.

Il est facile de montrer que les différences dans les besoins d'eau des divers Insectes expliquent beaucoup de faits d'interprétation difficile et priment d'autres facteurs considérés généralement comme très importants, la nourriture par exemple. Considérons trois Tortricides fort nuisibles à la vigne : l'Eudémis (*Polychrosis botrana* SCHIFF), la Cochyliis (*Conchyliis ambiguella* HUBN.) et le *Cacæcia costana* F. Ces trois Lépidoptères sont très polyphages et leur répartition dans les vignobles est très inégale. On peut se demander quels sont les facteurs qui président à cette répartition, pourquoi telle année l'Eudémis sera commune ici, la Cochyliis abondante là, pourquoi enfin le *Cacæcia* ne fera sur la vigne que des apparitions intermittentes, brusquement suivies de disparition. La réponse n'est pas facile et nous devons mettre hors de cause le choix de la nourriture ; le *Cacæcia* vit sur une vingtaine de plantes n'ayant entre elles aucune affinité botanique et l'on ne conçoit pas que la vigne lui convienne seulement certaines années et dans certaines régions. Mais remarquons que l'Eudémis est relativement plus xérophile que les deux autres espèces ; par temps sec elle se déshydratera moins vite et subsistera ; les années chaudes et sèches sont au contraire meurtrières pour la Cochyliis.

Aussi a-t-on remarqué partout que l'Eudémis se maintient seule après un été chaud. Celui de 1911, en est une preuve : comme c'était à prévoir, il a précipité la décadence de la Cochyliis qui, au printemps de 1912, n'a subsisté que dans les bas fonds particulièrement humides. Au contraire, l'Eudémis a partout gagné du terrain et sa concurrente ne reprendra le dessus qu'après une série d'étés humides. Le *Cacæcia*, bien plus hygrophile que les deux autres, ne peut se maintenir que dans les lieux marécageux. La nourriture lui importe peu : *Arundo*, *Cicuta*, *Epilobium*, *Iris*, *Nasturtium*, *Rumex*, *Scirpus*, *Comarum*, etc., tout lui convient pourvu qu'il s'agisse de plantes croissant au bord de l'eau ; c'est l'eau seule qui délimite son habitat. Aussi n'envahit-elle la vigne que dans des conditions très spéciales : vignobles inondés de la Camargue, îles de la Gironde, Salanque des Pyrénées-orientales, etc. Les étés secs en purgent ces régions et l'espèce se maintient sur des plantes aquatiques jusqu'au retour de conditions favorables.

La lutte contre la déshydratation est donc dans la vie des Insectes un facteur capital auquel tous les autres sont subordonnés. En revanche ces animaux sont bien moins sensibles que les Vertébrés supérieurs aux variations d'éclairement. « Et n'oublions pas, pour » finir, dit très justement E. RACOVITZA ⁽¹⁾, que l'horreur de » l'obscurité est un sentiment d'animal très supérieur, et que la » lumière est moins indispensable à beaucoup d'animaux qu'une » température invariable et une humidité constante. »

On est donc naturellement conduit à admettre que beaucoup d'espèces nocturnes sont plus hygrophiles que lucifuges. Et. RABAUD a récemment traité ce sujet ⁽²⁾ et illustré sa thèse d'exemples dont certains auraient dû depuis longtemps frapper les yeux : il est évident que le Crapaud ni les Limaces ne sont nocturnes puisqu'ils sortent en plein jour après ou pendant une pluie. Mais ils ont besoin d'eau et se déshydrateraient rapidement s'ils s'exposaient au soleil. D'autre part, E. RACOVITZA ⁽³⁾ a montré qu'une humidité abondante et toujours égale était le facteur dominant du peuplement des cavernes. Les cavernicoles comme les nocturnes sont des hygrophiles bien avant d'être des lucifuges.

Il n'est pas question évidemment de nier que beaucoup d'Insectes ne fuient la lumière, entre autres les Blattes qui, toutes choses égales d'ailleurs, se dirigeront toujours vers les surfaces où l'ombre est maxima ; mais même dans ce cas la biologie de l'Insecte est dominée par des conditions de température et d'humidité, le phototropisme n'étant que secondaire. Les Papillons considérés comme les plus lucifuges sont les Noctuelles ; cependant, même dans cette famille, quelques espèces volent en pleine lumière : telle est l'*Heliotis maritima* qui butine au soleil sur les fleurs de *Statice*, mais qui ne s'écarte pas des parties les plus humides de la zone maritime.

Si les nocturnes sont généralement hygrophiles, on peut dire que réciproquement la plupart des hygrophiles émigrent la nuit. Cette proposition n'est pas identique à la précédente, car ces pèlerins nocturnes ne sont pas nécessairement inactifs et cachés pendant le jour. Le cas de *Notonecta maculata* F. en particulier a été fort bien

(1) E. G. RACOVITZA. — Essais sur les problèmes biospéologiques. — Biospéologica. I. *Archives de Zoologie expérimentale*. Mai 1907.

(2) ETIENNE RABAUD. — Le peuplement des cavernes et le comportement des êtres vivants. *Biologica*, 1911.

(3) E. G. RACOVITZA. — Loc. cit. 1907.

élucidé par A. DELCOURT (1). Cette espèce, au contraire de *N. glauca* L., se tient toujours dans les parties les plus éclairées des pièces d'eau et des rivières et se déplace en même temps que le soleil. Pendant le jour elle nage, chasse, s'accouple et pond ; elle ne peut donc passer, sous aucun prétexte, pour un animal nocturne. Cependant, c'est la nuit seulement, lorsqu'un certain optimum de température est réalisé, que cet Hémiptère quitte l'élément liquide, parcourt au vol des kilomètres, vient parfois tournoyer autour des réverbères dans des localités distantes de tout cours d'eau, et finalement s'abat dans quelque étang rencontré sur sa route. Le déterminisme du phénomène est peu complexe ; deux facteurs interviennent : la température qui lorsqu'elle est suffisante pousse l'Insecte à sortir de l'eau et une certaine humidité, ou tout au moins l'absence des rayons solaires, cause rapide de dessèchement. La Notonecte est attirée par l'humidité d'un nouvel étang et le refroidissement brusque l'incite à une plongée.

Ainsi se font les passages d'une mare à l'autre pour tous les Insectes aquatiques non lucifuges mais volant de nuit. Chacun sait que les Dytiques, que les grands Hydrophiles *H. piceus* et *pistaceus*) changent de localité pendant la nuit et volent aux lumières. Il en est de même d'une foule d'insectes ripicoles ou de marais, les *Bledius*, les Phryganes et beaucoup de ces Carabides des étangs dont j'ai parlé plus haut, notamment le *Brachinus crepitans* et les *Amblystomus*. Ce ne sont pas des nocturnes, ils ne subissent aucune inhibition diurne : mais il est rare que les conditions qui, chez eux, déclenchent le vol soient réalisées pendant le jour. Le fait arrive cependant et chacun a pu voir par les journées humides des *Agabus*, des *Colymbetes*, des *Deronectes*, sortir de l'eau, grimper sur des herbes et prendre leur essor en pleine lumière. En juin 1911, me trouvant au bord d'un étang salé, par une matinée lumineuse, mais où l'atmosphère était saturée par la vapeur d'eau s'élevant de la mer et des étangs, j'ai pu assister au spectacle merveilleux du vol de milliers de ces prétendus voyageurs de nuit. En tous sens s'entre-croisaient les *Pogonus* et les *Bembidium*, hôtes halophiles des Algues rejetées, les *Brachinus*, les *Pæcilus*, les *Ophonus*, les *Bledius* et bien d'autres Insectes ripicoles. C'est en vain que je suis

(1) A. DELCOURT. Recherches sur la variabilité du genre *Notonecta*. *Bulletin scientifique de la France et de la Belgique*. — 22 octobre 1909.

retourné au même lieu les jours suivants : l'état hygrométrique avait changé, toute la population courait sur la vase ou se cachait sous les pierres et entre les roseaux.

Un cas typique et bien inattendu est celui d'un Mantide du Midi, l'*Empusa egea* CHARP. Les Mantes passent en général pour le type des xérophiles. C'est vrai pour les autres espèces de l'Hérault, *Mantis religiosa* L. de toutes les broussailles sèches, *Ameles Abjecta* SPALL. des Garrigues, *Iris oratoria* L. des dunes de sable. Mais l'*Empusa* fait exception. AZAM⁽¹⁾ dit que cette espèce, adulte en automne, recherche les buissons à la fois humides et ensoleillés et qu'elle vient la nuit aux lumières. Tout cela est exact, sauf l'époque d'apparition de l'adulte. Dans l'Hérault, du moins, on ne le trouve qu'au printemps ; en automne il n'y a que des larves. C'est un diurne, ami du soleil, mais, comme le dit AZAM, il lui faut en même temps de l'humidité, et ce n'est que la nuit qu'elle peut passer d'une localité à l'autre. J'en ai pris un grand nombre dans les pièges à Cochyliis et l'ai vu voler souvent autour des bees de gaz.

Les espèces attirées par les lumières sont en majorité des hygrophiles. Je viens d'en citer de nombreux exemples. Je pourrais allonger la liste en énumérant les prises faites par mes élèves aux réverbères, mes captures, les soirs d'hiver et d'automne au laboratoire et surtout le contenu de mes pièges à Cochyliis. Mais à quoi bon ? la série fournie par J. CHATANAY est suffisamment probante et sert trop bien ma thèse pour que je sois tenté d'y rien ajouter.

A part des captures qu'il reconnaît accidentelles et qu'il admet s'être produites en plein jour, comme *Vanessa*, *Sarcophaga*, *Clytus* et autres xérophiles, J. CHATANAY n'a trouvé dans ses pièges, sans aucune exception, que des espèces hygrophiles. Il n'a pris qu'un Acridien, un *Tetrix*, le plus inféodé de tous aux marécages. Ce n'est pas un lucifuge ; il s'ébat joyeusement de jour au milieu des joncs et des carex, mais il ne s'écarte que de nuit de ses humides domaines. Il a pris des *Salda* : ce ne sont pas des lucifuges ; elles courent et chassent au soleil, à la façon des Cicindèles sur la vase des marais ; mais elles émigrent la nuit. Il a pris des *Agabus* et des *Ochtebius* : ce ne sont pas davantage des lucifuges ; il suffit d'observer une mare pour s'en convaincre. De même des *Thyamis*, de même des *Corixa* et de tous les autres.

(1) AZAM. Catalogué raisonné des Orthoptères de France. *Miscellanea entomologica* 1910.

J. CHATANAY est surpris de cette abondance d'hygrophiles et en cherche la raison. Sont-ils attirés directement par les lampes, d'une distance minima de 2 kilomètres, ou ont-ils des déplacements nocturnes spontanés ? Il est évident que la seconde hypothèse est la véritable. Ces migrations sont d'ailleurs bien connues et je n'ai pas la prétention de les révéler. J'en citerai encore une preuve péremptoire : je prends chaque automne aux lumières de mon laboratoire une belle Phalène l'*Eurrhantis plumistaria* dont la chenille est l'hôte exclusif du *Dorycnium suffructicosum*. Or, la station la plus rapprochée de cette Papilionacée se trouve, à ma connaissance, dans une garrigue sise à 3 kilomètres du bâtiment que j'occupe, à l'opposé des fenêtres éclairées ; la Phalène ne peut donc apercevoir celles-ci qu'au cours de ses migrations.

Il vient tout naturellement à l'esprit une objection, c'est qu'on ne voit pas nettement le rapport existant entre l'hygrophilie d'un Insecte et le signe de son phototropisme. Mais admettons qu'il vole la nuit : 1^o des espèces hygrophiles et 2^o des espèces lucifuges non hygrophiles. Nous voyons que les espèces de la première catégorie seules sont prises aux lumières et nous voilà forcés d'accepter la proposition suivante qui satisfait imparfaitement l'esprit : parmi les Insectes à vol nocturne, les hygrophiles sont les seuls qui soient doués de phototropisme positif. Il me paraît plus rationnel de dire : La 2^o catégorie n'existe pas ; les Insectes qui volent la nuit sont tous hygrophiles et les captures des pièges lumineux nous renseignent exactement sur la population à activité nocturne de la région.

On pourrait objecter le cas des *Oryctelux* que les lampes n'attirent pas. Mais ces Staphylinides sont surtout crépusculaires et ce sont d'ailleurs des hygrophiles.

J. CHATANAY admettra probablement les faits que je viens d'exposer, comme il dit admettre les idées d'Et. RABAUD. Il ne fait d'exception que pour la Cochyliis. Voyons donc si ce Lépidoptère mérite un pareil ostracisme. Ne serait-il pas hygrophile ? Toutes les observations concordent pour nous persuader du contraire : localisation des Papillons dans les bas fonds humides, dégâts bien plus graves dans les vignobles inondés ou arrosés au moment du vol, mort plus rapide de l'Insecte dans les périodes sèches, disparition de l'espèce après les étés sans pluie, avidité de cet Insecte pour les liquides, etc. Tout tend à nous convaincre que la Cochyliis se déshydrate facilement et que son activité nocturne est une consé-

quence de ce fait. Mais j'en citerai une preuve plus directe : quand l'atmosphère est saturée de vapeur d'eau la *Cochylis* vole le jour très activement et procède à sa ponte ⁽¹⁾. Par les temps secs et de vent du nord elle ne vole pas le jour et peu la nuit. La différence fut très apparente surtout au printemps de 1911. Le mistral fut dominant jusqu'au 9 mai et les *Cochylis* de ma cage d'élevage restèrent cachées sous le feuillage et les mottes de terre jusqu'à cette date ; aucun œuf ne fut pondu. Le 9 mai et les jours suivants le vent marin souffla, l'atmosphère devint fort humide et je pus observer à partir de 5 heures du soir certains jours, de 3 heures certains autres, la plus grande animation dans la population de la cage. Les femelles volaient d'une grappe à l'autre et la ponte se produisit, très abondante.

Le moment de l'activité des *Cochylis* dépend donc dans une large mesure de la teneur en vapeur d'eau du milieu ambiant. Cela n'a rien d'étonnant, on possède assez d'exemples de modifications physiologiques accompagnées de modifications dans le comportement d'un animal, notamment de la sensibilité à la lumière. La Processionnaire du Pin (*Thaumatopea pityocampa*) par exemple, ne sort que la nuit. Mais quelque temps avant la métamorphose, lorsque les tissus commencent à s'histolyser, les processions ne se produisent que de jour et se déroulent dans les surfaces présentant le maximum d'insolation. Il n'est pas douteux non plus que parmi ces modifications physiologiques ne doivent rentrer celles qui sont produites par l'hydratation ou le dessèchement de l'organisme. Je citerai, entre une foule d'exemples, le cas classique étudié par BOIX de *Littorina rudis* dont le phototropisme change de signe suivant qu'elle est hydratée ou non.

Sans prétendre qu'il en soit rigoureusement de même pour la *Cochylis* et que son phototropisme (ou plutôt sa photopathie) change de signe dans les mêmes conditions que la Littorine, il me semble qu'on ne peut faire fi du facteur hygrophilie et que l'inhibition par un vif éclaircissement n'est qu'un phénomène surajouté et secondaire. Ce n'est pas une question de vie ou de mort pour l'animal comme la teneur en eau. Il est certain que beaucoup de cavernicoles sont

F. PICARD. — Sur quelques points de la biologie de la *Cochylis* (*C. ambiguella* HUBN. et de l'*Eudemis* (*Polychrosis* *botrana* SCHIFF). *C.-R. Acad. Sciences*, 19 juin 1911.

défavorablement impressionnés par la lumière. Or nul maintenant n'en tire argument pour voir dans ce fait le déterminisme du peuplement des cavernes. Chacun sait bien que l'hygrophilie en est la principale cause et que la photopathie négative est acquise postérieurement à la vie dans les grottes, ou au contraire antérieurement, comme chez les *Bathyscia*.

Il est vrai d'ailleurs que certains rythmes peuvent subsister alors que leur cause primordiale a disparu. Tel est le cas des Littorines et des *Convolvata*, et lors même qu'il serait prouvé que chez les *Cochylis* l'alternance entre le repos diurne et l'activité nocturne persiste parfois indépendamment des changements hygrométriques, on n'aurait pas le droit d'en conclure que le phénomène n'est pas originairement sous la dépendance de l'hygrophilie.

FEYTAUD a remarqué que l'Eudémis volait à la fin du jour dans la direction du soleil couchant. J'ai vu dans mes cages *Cochylis* et Eudémis venir s'appliquer le soir vers les grillages de l'ouest, face au soleil. J. CHATANAY a noté que la lune, dont l'éclairement est d'une intensité comparable à celui du soleil à son déclin, inhibait les *Cochylis* et les empêchait de voler. Imaginerons-nous un héliotropisme positif, compensé par un sélénotropisme négatif? Contenons-nous de dire que l'éthologie d'êtres aussi évolués que les Insectes ne saurait être que complexe et qu'il est difficile d'en démêler les lois d'une façon précise. Mais s'il importe peu pour la *Cochylis* d'être inhibée ou non par le soleil ou par la lune, il lui importe expressément de ne pas être déshydratée. L'hygrophilie domine toute la biologie de cet Insecte et l'on n'en peut comprendre aucun point en négligeant d'en tenir compte.

Je parlerai pour finir de la singulière hypothèse émise par J. CHATANAY au sujet du mécanisme du phototropisme. D'après cet auteur ce serait par l'intermédiaire des ocelles que se ferait l'attraction phototropique. Il ne se base il est vrai que sur un fait, l'absence, dans les pièges lumineux, d'*Oxytelus*, Coléoptères dépourvus d'ocelles. J'ai déjà fait remarquer que les *Oxytelus* volent au coucher du soleil et non la nuit. Avant de proposer son explication, même sous forme hypothétique, et de songer déjà à modifier la théorie de LEB, J. CHATANAY aurait bien dû considérer que dans ses captures se trouvaient des *Thyamis*, des *Agabus*, des *Ochtebius*, des *Linnebius*, Coléoptères sans ocelles et des

Corixa, Hémiptères qui n'en ont pas davantage. On prend aux lampes des *Brachinus* et toutes sortes de Carabides, des Lampyres, des Téléphores, des Hydrophiles, des *Bledius*, des *Oryctes*, des *Polyphylla*, des Phyllognates, des Notonectes, tous dépourvus d'yeux simples. Mais les Insectes qui vont aux lumières sont par excellence les Phalènes, Lépidoptères qui, comme chacun sait, n'ont que des yeux composés. Ce sont elles qui constituent le fonds de mes prises, soit dans les pièges, soit aux becs Auer, en particulier les *Cidaria*, *Eupithecia*, *Biston*, *Eurrhantis*, *Himera*, *Selenia* et surtout par centaines l'*Abraxas pantaria* L. ravageur du Frêne, que tant de viticoles poseurs de lanternes ont pris pour la *Cochylis*. Cette théorie du rôle des ocelles me paraît bien fragile et je crains fort qu'un coup d'aile de Phalène ne suffise à la renverser, ce Phalène doré, qui, a dit Musset :

....dans sa course légère,
Traverse les prés embaumés.

Souhaitons-lui en terminant de ne point s'aller roussir les ailes aux coûteux feux de la St-Jean des vigneron champenois.

EXPLICATION DES PLANCHES IX ET X.

Lettres communes à toutes les figures.

- bp*, bulbe pharyngien.
 - br*, branchie.
 - c*, cuticule.
 - ce*, ganglion cérébroïde.
 - d*, disque de fixation ou pseudopied.
 - ep*, épithélium externe.
 - est*, estomac.
 - g*, glande génitale du *Stellaster*.
 - gc*, glande coquillière.
 - gp*, glande pédieuse proprement dite.
 - m*, manteau.
 - ml*, muscles longitudinaux de la trompe.
 - mc*, muscle columellaire.
 - n*, ganglion nerveux.
 - œ*, œil.
 - œs*, œsophage.
 - op*, opercule.
 - ov*, ovaire.
 - p*, pied.
 - pd*, ganglion pédieux.
 - ps*, ébauche pseudopolléale.
 - ph*, pharynx.
 - pm*, plaques marginales du *Stellaster*.
 - rf*, repli frontal ou tentaculaire.
 - rp*, repli pédieux.
 - s*, glande salivaire.
 - sp*, glande suprapédieuse.
 - t*, tentacule.
 - test*, testicule.
 - tr*, trompe.
-

PLANCHE IX.

PLANCHE IX.

FIG. 1 et 2. — Trois individus de *Thyca stellasteris*, nov. sp., dont une femelle de grande taille et deux petits exemplaires probablement mâles.

FIG. 3 et 4. — *Thyca stellasteris* fixée sur les plaques marginales ventrales d'un *Stellaster equestris* Retzius.

FIG. 5 et 6. — *Eulima equestris*, nov. sp., fixée sur les plaques marginales d'un *Stellaster equestris*.

FIG. 7. — Deux *Eulima equestris* fixées sur un *Stellaster equestris* et ayant provoqué l'atrophie d'un certain nombre de plaques marginales.

FIG. 8. — *Mucronalia palmipedis* nov. sp., fixée sur un *Palmipes rosaceus*.



PLANCHE X.

PLANCHE X.

- FIG. 1. — Coupe longitudinale d'une *Eulima equestris*. Gr. = 44.
- FIG. 2. — Région céphalique et pied d'une *Eulima equestris*. Gr. = 20.
- FIG. 3. — Coupe longitudinale de l'extrémité renflée de la trompe de l'*Eulima equestris*. Gr. = 45.
- FIG. 4. — *Eulima equestris* fixée sur un *Stellaster* et logée dans une dépression résultant de l'atrophie des plaques marginales correspondantes. Gr. = 12.
- FIG. 5. — *Eulima equestris* débarrassée de sa coquille par décalcification. Gr. = 15.
- FIG. 6. — *Eulima equestris* dont la trompe s'insinue entre deux plaques marginales de *Stellaster*. Gr. = 6.
- FIG. 7. — *Eulima equestris* dont la plaque s'insinue entre deux plaques marginales et arrive jusqu'au voisinage de la glande génitale de *Stellaster*. Gr. = 5,5.
- FIG. 8. — *Mucronalia palmipedis*. Gr. = 5.
- FIG. 9. — *Thyca stellasteris*; coupe longitudinale de la région antérieure et ventrale montrant les rapports avec l'hôte. Gr. = 45.
- FIG. 10. — Coupe longitudinale d'une femelle de *Thyca stellasteris*. Gr. = 44.
- FIG. 11. — Coupe longitudinale du repli pédieux de *Thyca stellasteris*. Gr. = 45.
- FIG. 12. — Coupe longitudinale d'un mâle de *Thyca stellasteris*. Gr. = 45.
- FIG. 13. — Femelle de *Thyca stellasteris* débarrassée de sa coquille par décalcification et vue par la face ventrale. Gr. = 20.
- FIG. 14. — Coupe horizontale d'une *Thyca stellasteris* pour montrer les relations du repli frontal, du repli pédieux et du disque de fixation. Gr. = 44.
-



Auct del

Charles PÉREZ.

OBSERVATIONS SUR
L'OVOGÉNESE ET LA SEGMENTATION
DES TUBULAIRES ⁽¹⁾.

SOMMAIRE.

Les gonophores. — Lieu d'origine des cellules sexuelles. — Croissance de l'ovule. — Les pseudocelles. — Succession des pontes dans un même gonophore. — Allure générale de la segmentation. — Les mitoses de segmentation. — Une Tubulaire hermaphrodite.

Ayant fait, à l'occasion de mon enseignement, quelques préparations des Hydriaires les plus communs dans la région de Wimereux (Pas-de-Calais), j'ai été conduit à des observations qui méritent peut-être d'être publiées, à titre de complément aux mémoires, déjà nombreux, relatifs à la reproduction de ces Cœlentérés. Les pages qui suivent seront consacrées aux *Tubularia*. La forme généralement la plus commune à Wimereux est le *Tubularia indivisa* L. ; c'est l'espèce que j'ai plus particulièrement étudiée et à laquelle se rapporteront, sauf indication contraire, les descriptions et les figures. Une autre espèce était particulièrement abondante cette année ; je l'ai également étudiée à titre de comparaison. Cette forme est bien vraisemblablement identique à celle que BÉTENCOURT a observée à Wimereux, et qu'il a successivement déterminée, d'abord (1888) comme *T. coronata* ABILDGAARD, puis (1899) comme *T. bellis* ALLMAN. Je la désignerai sous ce nom, sans vouloir entrer ici dans une discussion de systématique. Plusieurs spécialistes

(1) Avec les planches XI et XII.

considèrent ces appellations comme tombant en synonymie avec *T. larynx* ELLIS et SOLANDER. Et il est certain que la distinction est assez malaisée entre les diagnoses des auteurs. La forme que j'ai observée présente des annulations du périsarque sporadiquement groupées par trois ou quatre, soit un peu au dessous des calices, soit au voisinage de la base des hydrocaules, soit enfin sur les stolons rampants. Comme on le verra plus loin, les pseudocelles s'y présentent sous un aspect nettement différent de celui que deux auteurs ont décrit d'une façon concordante pour le *T. larynx*. C'est ce qui me détermine à conserver un autre nom pour la forme de Wimereux. Des recherches ultérieures seraient nécessaires pour décider s'il s'agit vraiment d'une espèce distincte ou simplement d'une race locale différenciée. Je tiens à remercier ici mon ami M. A. BILLARD pour l'aide obligeante qu'il m'a donnée sur ce point de systématique.

1. Les Gonophores.

On sait que les organes reproducteurs des Tubulaires sont constitués par des bouquets de gonophores, insérés sur le pourtour du calice, immédiatement à l'intérieur du cycle externe de tentacules. Sessiles, ces gonophores rappellent cependant assez la constitution d'une Méduse libre; car dans leur enveloppe, homologue d'une ombrelle, on retrouve, d'une façon plus ou moins explicite suivant les espèces, les canaux radiaires, le canal et les tentacules marginaux. Mais cette enveloppe est réduite à une très grande minceur; c'est un simple ballon présentant, laminées à l'extrême, les diverses couches de l'ombrelle, et sa cavité à peu près tout entière est comblée par un énorme manubrium, ou spadice (fig. 3), dont le feuillet ectodermique est hypertrophié par le développement de la glande génitale elle-même.

Il n'y a pas lieu de revenir sur l'organogénèse de ces gonophores. Depuis longtemps les traits essentiels en ont été précisés par des mémoires successifs de L. AGASSIZ (1860), ALLMAN (1871-72), CIAMICIAN (1879), HAMANN (1882), WEISMANN (1880-83), THALLWITZ (1885), TICHOMIROFF (1887), BRAUER (1891), K. SCHNEIDER (1902); GOETTE y est encore revenu dans sa revision détaillée (1907). Chaque gonophore se forme d'une façon tout à fait typique, à partir d'un nodule médusaire (fig. 1, 2); et, pour les Tubulaires, comme pour un

grand nombre d'autres types, on peut semble-t-il considérer comme épuisé le problème morphologique, qui consiste à interpréter chaque partie du gonophore, par dérivation à partir de l'un ou l'autre des deux feuillets fondamentaux du Cœlentéré.

L'étude histologique ou cytologique a été plus généralement négligée ; aussi peut-on encore attendre d'elle quelques indications, par exemple sur la physiologie des gonophores. Ceux-ci représentent manifestement des régions de l'organisme où se dépense une grande quantité de matériaux nutritifs, par l'élaboration des volumineux ovules, incubés ensuite dans la cavité sous-ombrelle jusqu'au stade de polype presque achevé (*actinula*). La nourriture arrive par la cavité endodermique du spadice qui, par l'intermédiaire du canal pédonculaire, communique largement avec la grande cavité gastrale du polype. Le battement des cils de l'endoderme amène en effet jusque dans le spadice des éléments figurés ou des liquides coagulables provenant de la digestion (Pl. XI fig. 3).

Mais le feuillet endodermique du spadice lui-même doit avoir dans l'assimilation un rôle particulier, car il présente un caractère histologique spécial, différent à la fois de l'endoderme digestif du polype et de l'endoderme des pédoncules. La particularité qui le distingue est l'élaboration, dans son protoplasme, d'une grande abondance de réserves figurées, sous forme de gouttelettes éosinophiles (fig. 2, 3, III, VIII), qui parfois remplissent les cellules avec une densité extrême. Ces réserves constituent sans doute une étape intermédiaire par laquelle passent les substances alimentaires avant d'être amenées, de nouveau sous forme dissoute, aux éléments génitaux. Ces sphérules éosinophiles sont particulièrement abondantes chez le *T. indivisa* L. ; on en retrouve

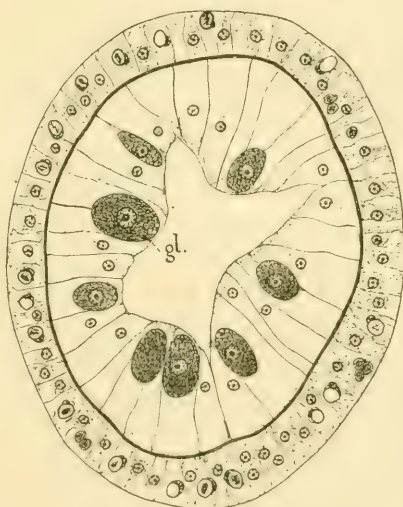


FIG. I. — *T. indivisa*. Coupe transversale du pédoncule d'un bouquet de gonophores. $\times 280$.

quelques-unes jusque dans les cellules endodermiques qui circonscrivent le canal marginal.

L'endoderme des pédoncules se différencie au contraire pour un rôle de soutien ; la plupart de ses cellules prennent l'aspect vacuaire, absolument hyalin, presque chordal, qui rappelle celui de l'axe des tentacules (fig. I, fig. 3). Toutefois un grand nombre de cellules restent très chromatiques et apparaissent au milieu des autres comme des enclaves ovoïdes, plus voisines de la surface libre que de la lamelle de mésoglée. HAMANN a signalé ces éléments chez le *T. mesembryanthemum* ALLM. (1882, pl. 22, fig. 17), et les appelle cellules glandulaires de l'endoderme ; ce sont sans doute des éléments homologues des cellules glandulaires muqueuses, si abondantes dans l'endoderme digestif, et qui n'arrivent point ici à leur complet développement.

2. Lieu d'origine des cellules sexuelles.

Un point plus important est le premier lieu d'apparition des éléments germinaux. On sait que, chez beaucoup d'Hydrires, les cellules sexuelles se différencient d'une façon diffuse et sporadique dans le coenosarque colonial et émigrent ensuite, par leur amœboïsme propre, jusqu'à venir aboutir aux gonophores, constitués indépendamment d'elles, et qui ne sont que leurs lieux de maturation. En est-il de même chez les Tubulaires ? La question ne s'était naturellement même pas posée pour les premiers auteurs, comme L. AGASSIZ ou CIAMICIAN, qui désignèrent tout simplement comme massif germinal le tissu compact qui forme l'ectoderme du spadice. WEISMANN lui-même, qui avait mis en lumière la migration des éléments sexuels, ne l'invoque pas pour les Tubulaires, et THALLWITZ, comme lui, au moins en ce qui concerne le sexe mâle, voit dans l'ectoderme même du manubrium le lieu d'origine des éléments génitaux. TICHOMIROFF au contraire le place dans l'endoderme des parties distales du bourgeon ; et c'est de là, qu'après avoir proliféré, les éléments sexuels passeraient dans la cavité toute voisine du nodule médusaire.

BRÄUER (1891), reprenant à peu près une idée déjà suggérée par JICKEL (1883), voit au contraire l'origine des cellules sexuelles dans des éléments migrateurs, de forme arrondie ou nettement amœboïde, et que l'on rencontre en situation sous-épithéliale dans l'un ou

l'autre des deux feuillets fondamentaux. Dans les tout jeunes gonophores, ces éléments sont dans l'ectoderme, et c'est de là qu'ils émigrent dans le nodule médusaire voisin. Mais leur situation endodermique n'est elle-même que secondaire; et leur origine première doit être cherchée dans l'ectoderme des pédoncules. BRAUER donne même des figures (1891, pl. 33, fig. 6, 6 a) qui sembleraient très démonstratives d'une diapédèse de ces jeunes cellules sexuelles à travers la lamelle moyenne du pédoncule. Outre ces aspects qui lui paraissent des preuves positives, BRAUER fait valoir encore cet argument (p. 544) que, malgré une recherche attentive, sous un fort grossissement, il n'a pas pu trouver dans les jeunes bourgeons de gonophores un seul fuseau de division cellulaire. Il lui semble donc nécessaire de conclure à une origine exogène d'éléments migrants venant simplement se rassembler dans le gonophore.

GOETTE (1907) revient au contraire, pour le *T. mesembryanthemum* ALLM. à l'opinion que les éléments sexuels naissent en place, dans l'ectoderme du manubrium et même d'une façon plus précoce, avant la formation de celui-ci, dans le plancher du nodule médusaire. J'arrive également à cette conclusion pour les espèces que j'ai observées et particulièrement pour le *T. indivisa* L. Il ne m'a jamais été possible de rencontrer dans l'un ou l'autre feuillet, des pédoncules ou d'ailleurs, une seule cellule génitale. Assurément on voit souvent, dans l'ectoderme des pédoncules, des cellules arrondies, occupant dans l'épithélium une situation profonde, ayant l'aspect indiscutable de cellules jeunes, et parfois groupées en petits nids de prolifération (Pl. XI fig. 9); mais cette présence n'a rien qui doive surprendre, dans cette région pédonculaire qui sera ultérieurement appelée à bourgeonner de nouveaux gonophores; ce sont les cellules embryonnaires, encore indifférenciées, constituant le matériel formatif aux dépens duquel se spécialiseront ultérieurement des cellules épithéliales, des cnidoblastes, etc. Leur absence dans les pédoncules âgés (Pl. XI fig. 1) n'implique pas un départ, une émigration; elle résulte de l'épuisement de la réserve embryonnaire quand toutes les cellules ont achevé leur différenciation histologique. En tout cas je ne les ai jamais vu traverser la basale. Ce fait a-t-il lieu chez le *T. mesembryanthemum*, conformément à la description de BRAUER? Ce serait alors un processus analogue à celui que HADZI (1910) a récemment décrit pour l'Hydre d'eau douce. Mais il convient, jusqu'à plus ample informé, de rester sceptique. Et, pour certains éléments

que BRAUER figure dans l'endoderme du pédoncule, et qu'il interprète comme de jeunes cellules génitales immigrées de l'ectoderme (1891, pl. 33, fig. 2, *h.c'*). leur grande taille relative permet de se demander si l'auteur n'aurait pas méconnu tout simplement de jeunes cellules glandulaires, dont l'existence à ce niveau a été plus haut rappelée (p. 252 et fig. 9). HAMANN avait cependant déjà mis en garde contre cette confusion (1882, p. 484). Au reste, si l'on examine attentivement de jeunes bourgeons de gonophores, il n'est pas difficile d'y rencontrer les figures de divisions cellulaires, que BRAUER avait vainement cherchées (fig. 1); et il semble bien que la prolifération intrinsèque du nodule médusaire suffise à expliquer la formation du puissant massif germinal qui coiffe dès son apparition le doigt de gant endodermique du manubrium.

D'une façon très précoce, d'ailleurs, avant même l'indication d'un refoulement annonçant le spadice (fig. 2), on observe, dans le plancher du nodule médusaire, une différenciation en deux catégories de cellules : les unes, dont les noyaux prennent les caractères de l'ectoderme somatique, et dont le protoplasme présente un réticulum assez clair, constituent l'ectoderme banal qui limitera le spadice. Au contraire en profondeur, en contact plus ou moins immédiat avec la lamelle de mésoglée, se trouve un massif d'éléments beaucoup plus chromatiques, et dont les noyaux prennent rapidement l'aspect caractéristique des éléments germinaux; c'est là le massif reproducteur; et si la prolifération de ces éléments les amène à chevaucher un peu irrégulièrement les uns sur les autres, on peut voir cependant que certains au moins d'entre eux se rattachent encore à la lamelle de mésoglée comme à une basale (fig. 2), et se caractérisent encore par là comme des éléments épithéliaux, qui sont en train, sur place, de s'orienter vers la lignée germinale.

Au fur et à mesure que les bourgeons de gonophores avancent en âge, il devient plus difficile d'y rencontrer des figures caryocinétiques; cependant on y voit fréquemment, d'une façon sporadique, ou groupées en taches indiquant une épidémie locale, des cellules germinales un peu gonflées par rapport à leurs voisines (fig. 4) et dont le noyau est assez nettement au stade de spirème. C'est là bien vraisemblablement l'indice d'une division qui va s'effectuer. Le massif germinal doit donc continuer à proliférer par lui-même, et non point, comme le pense GOETTE (1907, p. 57), en s'annexant ultérieurement des cellules ectodermiques jusque-là indifférentes. Si les

cellules ectodermiques banales paraissent diminuer de nombre, c'est tout simplement que la croissance rapide du manubrium les disperse sur le massif germinal, et que leurs petits noyaux, relégués à la surface de ce massif (fig. IV, V), y peuvent passer inaperçus, à un examen sommaire.

Mais une investigation attentive les retrouve toujours, formant une membrane bien cohérente qui limite extérieurement l'ovaire ou le testicule, et qui persiste jusqu'à la fin. Aussi ne puis-je m'expliquer cette affirmation de LABBÉ (1899, p. 4) que les cellules germinales ne forment pas un tissu, mais remplissent toute la cavité du gonophore.

3. Croissance de l'ovule.

S'il s'agit d'un gonophore femelle, parmi les centaines ou même les milliers de cellules qui constituent l'ovaire, quelques unités seulement arriveront jusqu'au stade ultime d'ovule mûr; toutes les autres au contraire avorteront au profit de ces quelques individus privilégiés. Certains auteurs ont pensé qu'il y avait une détermination précoce en deux catégories, permettant de distinguer de véritables ovules au milieu d'une foule de cellules nutritives. Pour BRAUER par exemple la distinction pourrait déjà être faite dès la période, admise par lui, de migration à travers l'endoderme. Gösta GRÖNBERG (1898, p. 67) ne trouve la distinction apparente, chez le *T. coronata* ABILDGAARD, que dans les gonophores qui ont atteint toute leur taille; quelques cellules, plus grandes que les autres, ont un noyau moins chromatique; ce sont elles qui donneront les ovules mûrs.

DOFLEIN, au contraire (1896, p. 65) est d'avis que, chez le *T. larynx*, de Naples, toutes les cellules sont foncièrement de même nature, et que c'est simplement un avantage de nutrition qui en favorise quelques-unes aux dépens de leurs voisines. C'est aussi, de la façon la plus formelle, mon opinion pour les espèces que j'ai examinées. Pendant toute une première partie de la croissance des gonophores, toutes les cellules du massif germinal sont identiques de taille et d'aspect; souvent elles s'intriquent les unes avec les autres en insinuant entre elles des prolongements amiboïdes (fig. II) que DOFLEIN a déjà signalés (1896, pl. 2, fig. 1, 2). Tout au plus puis-je noter que, dans la région qui avoisine le sommet du spadice

(place morphologique de la bouche de la méduse) tous les éléments

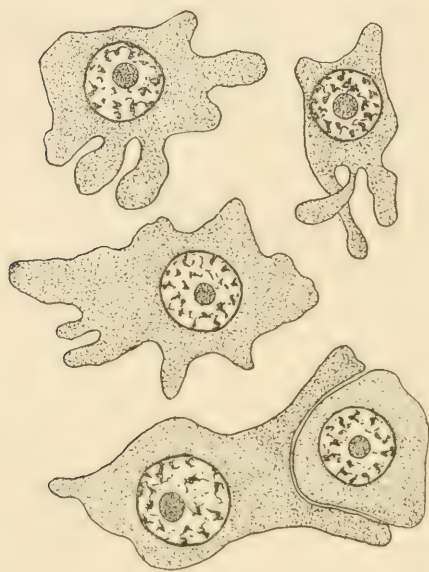


FIG. II. — Aspects amœboïdes des jeunes oögonies. $\times 1000$.

BERG, où quelques cellules commencent à grandir, à éclaircir leur

germinaux sont parfois notablement plus petits que dans le reste de l'ovaire et paraissent destinés à avorter (fig. III), peut-être justement parce qu'ils se trouvent là au pôle le plus éloigné par rapport au courant d'arrivée des matériaux nutritifs. Mais, même dans ce cas, on ne peut douter que tout le massif germinal soit constitué d'éléments potentiellement tous équivalents et représentant tous des oögonies.

Puis vient le moment,

remarqué par G. GRÖN-

BERG, où quelques cellules commencent à grandir, à éclaircir leur

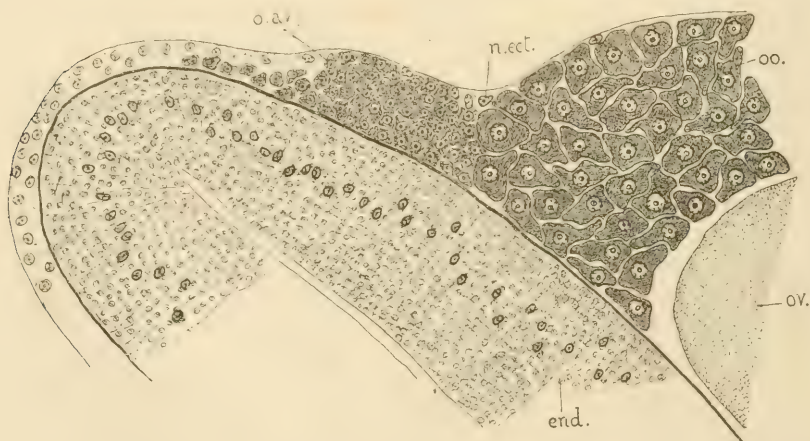


FIG. III. — Région du sommet du spadice dans un gonophore âgé, *end.*, endoderme bourré de sphérules éosinophiles; *n. ect.*, noyaux de l'ectoderme banal. *o. av.*, oögonies avortées; *oo.*, oögonies du massif germinal; *ov.*, portion d'un gros ovule. $\times 340$.

cytoplasme, qui devient plus nettement réticulé et vacuolaire, à présenter un noyau moins chromatique. Mais alors encore l'équivalence virtuelle, l'absence de détermination des cellules se manifeste, par le grand nombre de celles qui commencent à grandir et à se distinguer de leurs voisines. S'il s'agit par exemple du *T. indivisa* L. où, autant que je puis croire, il ne doit guère se développer, dans chaque gonophore, plus de quatre œufs successifs, c'est par dizaines qu'on peut comp-

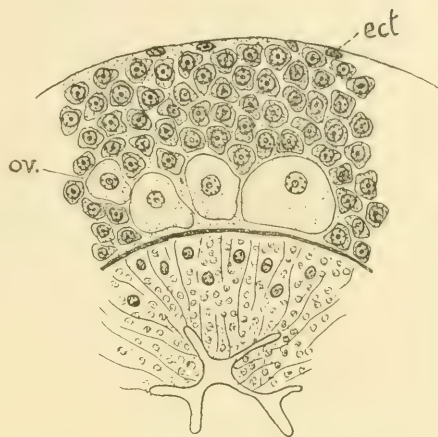


FIG. IV. — Coupe transversale d'un spadice jeune. *ov.*, oogonies commençant à grandir, au voisinage de la lamelle moyenne; *ect.*, noyau de l'ectoderme banal. $\times 190$.

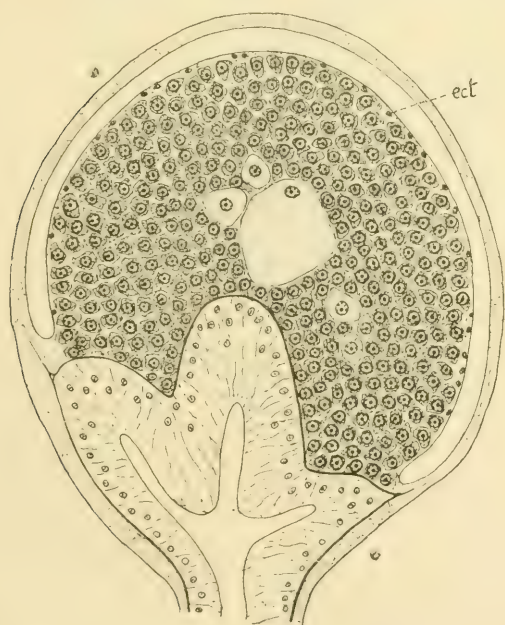


FIG. V. — Coupe oblique d'un gonophore un peu plus âgé; une des oogonies prend une avance définitive, et donnera le premier ovule. *ect.*, ectoderme banal du spadice. $\times 135$.

ter à un moment donné les oogonies qui se mettent en train pour devenir de véritables ovules. On en rencontre plusieurs par coupe (fig. IV, V), et en situation diverse, en plein massif germinal, à la périphérie, surtout au voisinage immédiat de la lamelle mésoglèique, surface d'arrivée des matériaux nutritifs (fig. IV). Puis un seul de ces ovules l'emporte et prend sur tous ses congé-

nères une avance définitive (fig. V). S'il ne touchait pas d'emblée la lamelle moyenne, il ne tarde pas à venir s'appliquer contre elle par une large surface, et prenant d'abord la forme d'un ménisque plan-convexe, il gagne de plus en plus, en insinuant ses bords sous le massif germinal, qu'il refoule vers la surface. Puis il s'incurve autour du manchon endodermique, et éventuellement le coiffe

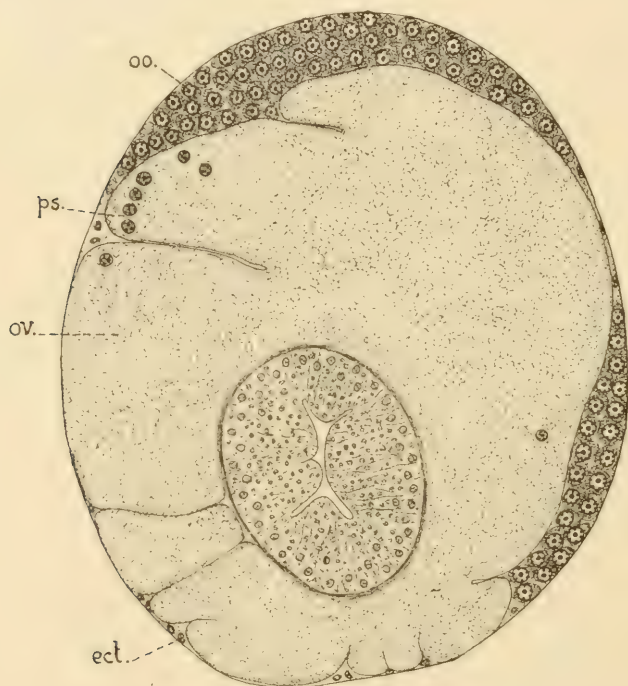


FIG. VI. — Coupe transversale d'un spadice, montrant le premier ovule *ov* déjà très volumineux, contenant les premières pseudocelles *ps*; il entoure complètement l'endoderme du spadice, et refoule en surface le massif des oogonies *oo*. $\times 135$.

complètement d'une calotte (Pl. XI fig. 3), donnant en coupes transversales des sections annulaires (fig. VI). Il est bien manifeste qu'à partir de ce moment, l'ovule privilégié accapare pour lui toute la nourriture que peut fournir l'endoderme, et c'est ainsi qu'il atteint la taille énorme que l'on sait.

Malgré les formes singulières que peut ainsi prendre l'ovule au voisinage du terme de la croissance, malgré les plis profonds qui le découpent en lobes, et donnent dans les coupes l'apparence d'un

cloisonnement (fig. VI et Pl. XI fig. 3), l'ovule n'en reste pas moins toujours une cellule unique, se nourrissant par intussusception.

Certains auteurs ont décrit au contraire que la croissance de l'ovule se ferait par addition de plusieurs cellules voisines, dont les protoplasmes se fusionneraient et dont les noyaux disparaîtraient tous à l'exception de l'un d'eux. C'est par exemple ce que décrit et figure DOFLEIN pour le *T. larynx* (1896, p. 66 et pl. 2, fig. 8, 15, 28) ; une oogonie encore relativement petite accaparerait ainsi successivement ses voisines, s'annexant leur cytoplasme, et utilisant encore pour sa nourriture ce qui peut être utilisable de son noyau.

LABBÉ (1899) a donné une interprétation analogue de la croissance des ovules chez les *T. mesembryanthemum*, *indivisa* et *coronata*. Les processus ne seraient pas d'après lui toujours identiques, mais toujours l'œuf serait, dès l'origine, plasmodial, c'est-à-dire résultant de la fusion de plusieurs oogonies voisines, dont tous les noyaux dégénéreraient à l'exception d'un seul.

G. GRONBERG, au contraire, affirme, pour le *T. coronata* ABILDGAARD, que l'ovule croît en vacuolisant son propre protoplasme et atteint plus de cent fois son volume primitif sans qu'on puisse observer aucune fusion avec ses voisins. C'est aussi tout à fait mon opinion pour les espèces que j'ai étudiées. Exceptionnellement, j'ai rencontré des oogonies à deux ou trois noyaux (Pl. XI fig. 5 et 6) ; mais plutôt que des résultats de fusion, j'y vois des divisions incomplètes où le cloisonnement du cytoplasme ne s'est pas effectué ; et en tout cas, ces anomalies s'observent dans des oogonies encore petites, ne manifestant nullement le début d'un processus de croissance. De leur côté, des ovules déjà volumineux ne contiennent pas trace de noyaux surnuméraires en voie de destruction ; et l'on ne peut guère, semble-t-il, admettre que cette digestion nucléaire s'accomplisse avec une rapidité assez grande pour échapper à l'observation.

Évidemment il peut y avoir des différences entre les diverses espèces de Tubulaires, et je ne voudrais pas m'aventurer, au delà des faits observés, à des affirmations trop générales ; je réserverai donc le cas du *T. larynx* ; mais j'avoue qu'il me paraît bien difficile d'admettre la description donnée par LABBÉ de ce qu'il appelle formation de l'œuf par *plamolyse*, c'est-à-dire d'une fusion plasmodiale précédée par une sorte de dégénérescence des oogonies.

On peut bien observer parfois la dégénérescence de quelques

oogonies ; mais il m'a paru qu'elle se produisait dans le voisinage d'ovules déjà très volumineux (fig. VIII et Pl. XI fig. 5) ; peut-être est-elle provoquée par des pressions mécaniques sur lesquelles nous aurons à revenir. Ce ne sont pas d'ailleurs nécessairement les oogonies en contact immédiat avec le gros ovule qui dégénèrent ; mais souvent des éléments placés à quelque distance, séparés de l'ovule par quelques oogonies tout à fait normales ; et leur atrophie ne prépare nullement leur fusion avec cet ovule.

4. Les pseudocelles.

On a depuis longtemps remarqué, chez certains Hydraires à œufs volumineux, que le cytoplasme ovulaire, au voisinage du terme de sa croissance, est semé de nombreuses enclaves sphériques, ponctuées chacune de quelques granulations chromatiques simulant un noyau. Ce sont ces formations que KLEINENBERG (1892) a étudiées chez l'Hydre d'eau douce, qu'il a désignées sous le nom de *pseudocelles* (Pseudozellen), généralement adopté aujourd'hui. Les premiers auteurs, qui se sont occupés de ces sphérules énigmatiques, les ont généralement considérées comme des produits d'élaboration du cytoplasme ovulaire lui-même, enclaves synthétiques plus ou moins comparables aux tablettes vitellines de tant d'autres œufs, et ayant comme elles la signification de réserves alimentaires. C'était l'interprétation formulée par KLEINENBERG à propos de l'Hydre ; c'est aussi l'opinion professée par CIAMICIAN pour les Tubulaires ; et BRAUER s'y rattache également, sans d'ailleurs consacrer à ce point particulier un examen bien approfondi.

Cependant déjà BALFOUR (1879) avait eu l'intuition que l'œuf des Tubulaires devait se nourrir « à la manière dont une Amibe se nourrit d'autres organismes » (Traduction française p. 25). METCHNIKOFF (1886) et surtout TICHOMIROFF (1887) ont repris cette théorie de la croissance phagocytaire de l'ovule, et tous les auteurs récents DOFLEIN, G. GRÖNBERG, LABBÉ, K. SCHNEIDER, ont nettement reconnu l'origine exogène des pseudocelles ; ces inclusions ne sont pas autre chose que les vestiges persistants, dans le cytoplasme ovulaire, des cellules voisines englobées par lui.

Il y a lieu de revenir maintenant sur le mécanisme de cette pénétration. Si l'on admet, comme ce serait, d'après la description de DOFLEIN, le cas pour le *T. larynx*, la fusion syncytiale de l'ovule

avec les oogonies voisines, le processus se comprend immédiatement : il y a addition pure et simple des cytoplasmes fusionnés, et tout le territoire commun étant régi par un seul noyau privilégié qui étend progressivement son influence, les autres noyaux sont frappés de déchéance, et leur chromatine se condense en boules compactes. Le caractère pycnotique de cette dégénérescence est bien mis en évidence par les figures de DOFLEIN ; et G. GRÖNBERG, qui a pu étudier comparativement cette même espèce et le *T. coronata*, confirme aussi l'aspect tout spécial des pseudocelles chez le *T. larynx*. Pour le *T. coronata*, GRÖNBERG admet une fusion tardive de l'ovule déjà volumineux avec les cellules nourricières voisines, dont les limites s'évanouissent (1897, pl. 4, fig. 8).

Il me reste à examiner le cas des espèces, telles que le *T. indivisa*, et le *T. bellis* ALLM, où comme je l'ai dit plus haut, je n'ai observé à aucun moment le processus, admis par les auteurs, d'une fusion syncytiale.

Dans ces espèces, et tout particulièrement chez le *T. indivisa*, la première apparition des pseudocelles est extrêmement tardive (fig. VI). Au moment où leur nombre se réduit encore à quelques unités, situées tout au voisinage de la surface d'un ovule déjà très volumineux, cet ovule bien que nu, a une couche limite tout à fait nette, un contour parfaitement dessiné, sans aucun aspect de diffluence. Si, comme cela est fréquent (fig. VI et Pl. XI fig. 3), ce contour présente des incisures et des plis, correspondant à des lobes irréguliers de la surface, l'existence même de ces plis dénote qu'entre deux lobes voisins il peut y avoir contact intime de deux régions de la surface externe sans que la couche limite disparaisse, sans que le cytoplasme ovulaire se ressoude directement à lui-même comme celui d'une Amibe. A plus forte raison, semble-t-il, ce protoplasme à réticulum clair ne peut-il pas se fusionner directement en plasmode avec celui des petites oogonies voisines, moins évolué, plus dense et plus fortement chromatique ⁽¹⁾.

Examinons d'ailleurs les pseudocelles elles-mêmes. On retrouve en elles, à n'en pas douter, le noyau bien reconnaissable des

(1) On comprendrait mieux que la fusion fût possible à un stade précoce entre un ovule commençant à grandir et des oogonies dont il s'est encore peu différencié ; ce serait le cas de la fusion plasmodiale, suivant la description de DOFLEIN pour le *T. larynx*. Et ce cas ne serait donc point foncièrement très différent de celui où une hétérogénéité plus accusée s'oppose à une soudure autogène des cytoplasmes.

oogonies ; si elles sont de formation toute récente, la chromatine est tout juste en train de commencer à se condenser en quelques amas périphériques irréguliers (Pl. XI fig. 5 et 7), le nucléole central persiste nettement. Celles qui sont de formation un peu plus ancienne ont leur chromatine condensée en un nombre variable de sphérules ; le nucléole persistant toujours ; et c'est là en somme, le stade définitif des pseudocelles. Tous les intermédiaires rattachent d'ailleurs ce stade ultime au point de départ, montrant de la façon la plus nette que la dégénérescence des noyaux d'oogonies se fait, dans ces espèces, par le processus de caryorhexis.

Voilà pour ce qui concerne le noyau ; mais cette boule nucléaire est en outre coiffée, d'une façon excentrique, par une calotte protoplasmique très dense, qui a assez exactement l'aspect et le degré de colorabilité du cytoplasme même des oogonies extérieures. Et l'ensemble est bien délimité, logé dans une vacuole du cytoplasme ovulaire (Pl. XI fig. 5 et 7) ; on a bien, dans ces enclaves, tout ce qu'il faut pour constituer un semblant de cellule, ou pour mieux dire le cadavre complet d'une cellule, englobée telle quelle, à la fois avec son cytoplasme et son noyau.

Comment se fait exactement cet englobement ? Je ne suis guère en mesure de formuler une réponse précise. S'il s'agissait d'un processus analogue à la phagocytose ordinaire, on devrait, semble-t-il, trouver assez facilement dans les préparations des stades significatifs, des étapes figées par le fixateur d'une capture amœboïde ayant une durée appréciable. Or, malgré une recherche très attentive, sur du matériel dont je crois pouvoir garantir une bonne fixation, je n'ai guère trouvé d'aspects qui soient concluants dans ce sens. La surface de l'ovule ne donne pas l'impression d'une amibe ; surtout dans les stades tout à fait âgés, où elle s'entoure d'une sorte de couche muqueuse assez épaisse et où cependant la formation de nouvelles pseudocelles continue.

Je pense que le passage des oogonies à l'intérieur de l'ovule est surtout le résultat de la pression mécanique exercée par l'ovule en croissance sur le massif germinal, enfermé avec lui dans le sac distendu du spadice. S'il en est bien ainsi, on comprend que, brusquement, à un moment donné, l'équilibre soit rompu en un point et qu'une oogonie soit, comme une balle solide, brusquement projetée dans l'ovule, à travers la couche limite un instant crevée, et aussitôt ressoudée à elle-même après le passage. L'instantanéité du phénomène

expliquerait que l'on ne puisse trouver dans les préparations que les deux étapes extrêmes correspondant à des repos.

C'est ce que représente en particulier la figure 7 (Pl. XI). Les dernières oogonies coincées dans l'espace, de section triangulaire, compris entre deux lobes de l'ovule et la surface externe du spadice, présentent un début de dégénérescence; par exception l'une d'elles a été saisie au moment même de sa pénétration dans la couche externe de l'ovule.

Si l'on examine, en outre, la répartition des pseudocelles dans un ovule, on est frappé de ce fait que leur densité n'est pas uniforme, mais que à un moment donné, elles paraissent toutes provenir d'une même région restreinte, qui serait à la fois leur région d'entrée et leur centre de dispersion ultérieure. En particulier, c'est ce qui paraît se produire lorsqu'un petit massif d'oogonies se trouve coincé dans un pli, entre deux lobes contigus de l'ovule. C'est encore un argument en faveur des influences mécaniques.

Je dois cependant attirer l'attention sur un aspect assez exceptionnel représenté par la fig. VII. Y a-t-il là simplement

l'effet d'une compression, tendant à faire fuser, entre les boules résistantes des oogonies le protoplasme plus fluide de l'ovule, ou celui-ci intervient-il par une activité amœboïde spontanée? Le seul examen de la coupe ne suffit pas à trancher l'alternative.

J'ajouterai enfin que l'histoire ultérieure des pseudocelles ne

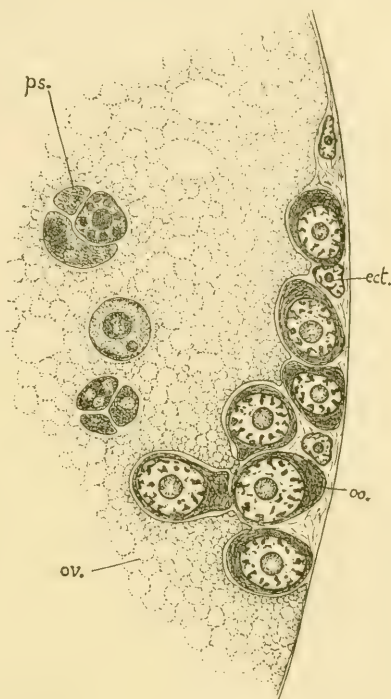


FIG. VII. — *T. bellis*. Portion de la périphérie d'un ovule *ov* assez gros, dont le protoplasme s'insinue entre les oogonies, *oo*, comprimées entre lui et la limite externe du spadice; l'une des oogonies est sur le point d'être complètement englobée. *ect.*, noyau de l'ectoderme banal; *ps*, pseudocelle tripartite, résultat d'un morcellement, et non d'une multiplication vraie. $\times 900$.

répond pas non plus à la conception d'un processus phagocytaire complet. La transformation, signalée plus haut, de l'oogonie englobée, se réduit à la caryorhexis du noyau, modification en somme assez légère et qui est souvent aussi la première manifestation de dégénérescence que l'on peut observer çà et là dans des oogonies non englobées. Puis, en général les choses en restent là. Jusqu'à des stades avancés de la segmentation on retrouve presque toutes les pseudocelles sous ce même état, non seulement avec leurs boules chromatiques, mais avec leur nucléole bien reconnaissable, et leur calotte cytoplasmique (figures de la planche XI). En admettant même qu'il y ait eu englobement phagocytaire, le cytoplasme ovulaire ne manifeste guère sur ces enclaves aucune puissance de digestion.

Parfois, dès la fin de la croissance de l'ovule, on peut observer l'existence dans une même vacuole de pseudocelles multiples se moulant l'une sur l'autre (fig. VII et Pl. XI fig. 10). Ces aspects avaient conduit CIAMICIAN à admettre une multiplication directe des pseudocelles. Ils doivent provenir en réalité soit du voisinage intime de deux inclusions primitivement distinctes, soit du morcellement d'une enclave d'abord unique : DOFLEIN a formulé déjà ces deux alternatives, qui paraissent en effet devoir être invoquées l'une ou l'autre suivant le cas particulier. Et ces phénomènes sont en somme tout à fait accessoires.

La transformation ultérieure des pseudocelles ne commence véritablement que dans les embryons âgés, où la délamination achevée a nettement spécialisé l'endoderme : c'est-à-dire seulement lorsque l'organogénèse a abouti à la constitution d'un feuillet à proprement parler digestif. C'est en effet presque exclusivement dans l'endoderme, où la segmentation les a reléguées en majorité, que les pseudocelles sont finalement digérées. Les aspects qu'elles présentent, dans la pulvérisation plus grande de leur chromatine, la perte progressive de leur colorabilité, leur gonflement, et leur affinité plus grande pour l'éosine, sont extrêmement variés. La fig. 11 (Pl. XI) en retrace quelques-uns, parmi les plus fréquents : mais qui ne doivent pas être considérés comme les étapes successives d'une même série de transformations, et qui pourraient être combinés de toutes sortes de façons. Dans l'ectoderme où les pseudocelles sont beaucoup plus rares, elles restent beaucoup plus inaltérées, et sont généralement refoulées comme des enclaves inertes au voisinage de la surface libre (Pl. XI fig. 8) faisant même parfois saillie sous une pellicule

extrêmement mince comme si elles allaient être énucléées à l'extérieur. Au reste, dans l'endoderme même, il y en a beaucoup qui persistent à peu près inaltérées, et sont finalement expulsées telles quelles dans la cavité gastrale, puis à l'extérieur, à l'éclosion de l'Actinula.

Il semble donc que les pseudocelles n'apportent à l'œuf qu'un supplément assez médiocre de matériaux nutritifs, et qu'elles ne doivent pas être, sans restriction, comparées aux réserves vitellines ordinaires.

5. Succession des pontes dans un même gonophore.

Comme on l'a vu plus haut, si l'on suit à partir de son début l'évolution d'un gonophore femelle, il y a un moment où un assez grand nombre d'oogonies se mettent à grandir; mais, en fait, une seule arrive à constituer un gros ovule, finalement pondu dans la cavité du gonophore. A partir du moment où cet ovule privilégié prend une avance manifeste, on ne retrouve plus les autres oogonies qui avaient commencé à grandir; peut-être ont-elles restitué les substances alimentaires qu'elles avaient assimilées et sont-elles revenues à l'état d'oogonies indifférenciées.

Une fois que le premier ovule mûr a été pondu, on retrouve dans le spadice une sorte de cicatrice reconnaissable, correspondant à la région où cet ovule s'est nourri. C'est ce que montre en particulier la figure VIII. Au niveau de cette cicatrice, le revêtement du spadice n'est plus constitué que par l'ectoderme banal, irrégulièrement réticulé et vacuolaire, et contenant de nombreux débris cytoplasmiques, et des noyaux gonflés et décolorés: toutes ces enclaves représentent les vestiges d'oogonies qui ont été comprimées par l'ovule mûr (cf. fig. 7), et qui ont dégénéré sur place, sans être englobées à l'état de pseudocelles.

Le massif des oogonies, diminué de tout ce qui a été utilisé sous forme de pseudocelles, se remet à l'aise, et recouvre de nouveau sur une grande étendue la lamelle moyenne du spadice, tandis que les tissus de la cicatrice ovulaire se rétractent sur eux-mêmes. Puis les mêmes phénomènes recommencent; c'est-à-dire qu'on voit une nouvelle poussée d'oogonies qui commencent à grandir, une seule d'entre elles aboutissant vraiment à donner un second ovule mûr, et ainsi de suite, sans doute trois ou quatre fois. Le gonophore continue

à se distendre, et les embryons successifs, incubés simultanément, s'agencent comme ils peuvent, en se déformant mutuellement dans

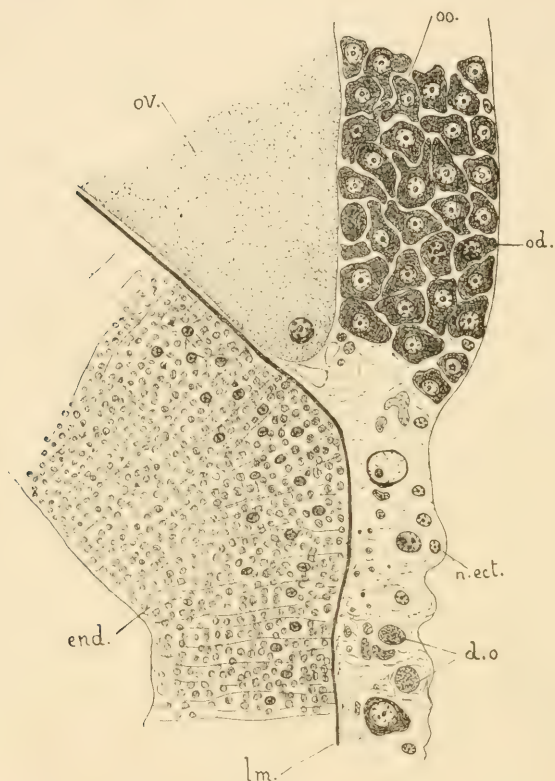


FIG. VIII. — *T. indivisa*. Portion de coupe axiale, dans la région basilaire d'un gonophore âgé. *n. ect.*, noyaux ectodermiques, et *d. o.* débris d'oögonies dans le tissu cicatriciel laissé par la chute d'un premier ovule. Un second ovule *ov* a déjà atteint une taille notable, et commence à contenir quelques pseudocelles, dont l'une est dans la coupe. *oo.*, massif germinal où quelques oögonies *od.* sont en voie de dégénérescence. *end.*, endoderme bourré de sphérules éosinophiles; *lm.*, lamelle de mésoglée. (La région apicale du même spadice, avec l'autre extrémité du même ovule, est représentée fig. III.) $\times 340$.

la cavité du gonophore, toujours encombrée aussi par ce qui reste du spadice.

Chez le *T. indivisa* L., dont j'ai observé le plus grand nombre de gonophores, il paraît y avoir normalement trois embryons en même temps. Le second œuf est pondu au moment où le premier embryon

est arrivé au stade de planula bien délaminiée. De même le troisième œuf est pondu quand le second est au stade de planula ; le premier embryon arrive alors au stade d'actinula. Enfin dans un gonophore contenant une actinula bien achevée, prête à être libérée, et qui sans doute représente l'aîné des embryons, le second a dépassé le stade planula et pousse ses tentacules il a la forme d'un petit *Solaster* ; le troisième est en voie de segmentation ; et dans le massif germinal on voit plusieurs ovules commençant à grandir ; il y aurait donc sans doute encore ultérieurement une quatrième ponte ; mais ce serait la dernière, car une grande partie du spadice est occupée par le tissu cicatriciel ectodermique, et la prochaine ponte achèverait vraisemblablement d'épuiser sa réserve d'oogonies.

6. Allure générale de la segmentation.

BRAUER a déjà fait remarquer qu'il est impossible de donner une description précise de la segmentation des *Tubulaires* ; car, dans une même espèce elle est loin de s'effectuer suivant un type uniforme dans les divers embryons. C'est au contraire un processus de clivage tout à fait anarchique, et qui n'arrive que très tardivement, par une régulation lentement progressive, à réaliser une planula. La raison de cette irrégularité tient pour une bonne part au volume considérable de l'œuf, dont le cytoplasme oppose sans doute aux influences nucléaires une grande inertie ; mais il faut aussi faire une large part aux déformations du contour général de l'œuf, résultant des pressions qu'il subit, d'une part de l'enveloppe du gonophore, d'autre part du spadice sur lequel il doit se mouler, et des embryons voisins qui le dépriment de façons diverses, les tentacules d'une actinula venant par exemple l'entourer de plusieurs ligatures. Il est bien évident que la forme compliquée de la surface extérieure doit, autant que la distribution des noyaux de segmentation dans le cytoplasme, déterminer l'orientation des surfaces de clivage. WULFERT (1902) a justement remarqué chez le *Gonothyræa loveni* ALLM. que la segmentation est bien plus régulière quand chaque médusoïde ne contient qu'un seul œuf, que quand il en renferme trois ou quatre.

BRAUER a distingué, chez le *T. mesembryanthemum* ALLM. deux types de segmentation, l'un total, l'autre partiel, où des nappes plurinucléées de l'oplasme restent longtemps sans cloisonnements

cellulaires. En réalité, chez le *T. indivisa* L. il y a tous les intermédiaires entre les cas extrêmes, et il n'est pour ainsi dire pas

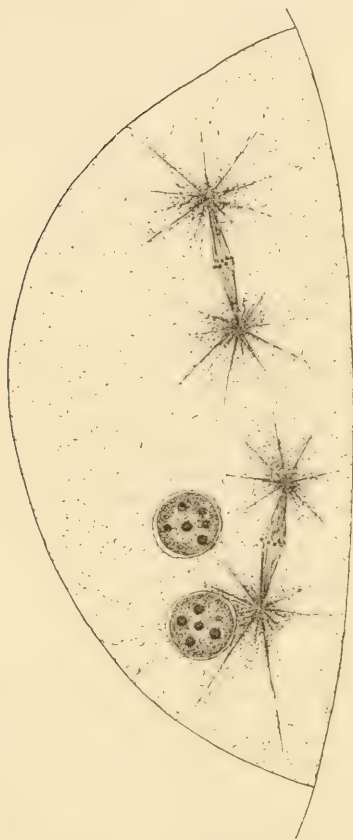


FIG. IX. — Divisions synchrones dans un blastomère binucléé. $\times 750$.

d'embryon où l'on ne puisse trouver de gros blastomères plurinucléés. Dans ces polyénergides les divisions nucléaires sont souvent simultanées, mais le cas contraire peut aussi s'observer. Et peu à peu la régulation se fait, par séparation, vers la périphérie, de cellules uninucléées. Ainsi la figure IX montre un gros blastomère, situé à la surface d'une morula, et où deux noyaux sont simultanément en métaphase; l'achèvement de la division donnerait évidemment à chaque extrémité une cellule, et au centre resterait encore un blastomère momentanément binucléé. La figure X (p. 269) montre un processus analogue dans la région centrale d'une morula. Deux mitoses également simultanées (qui ne sont pas toutes deux dans le plan de la coupe), vont de même isoler à droite et à gauche deux cellules, qui s'indiquent déjà, à la manière de bourgeons dont l'individualisation

précède celle de leurs noyaux.

Un autre fait qui contribue à retarder longtemps l'égalisation des éléments de la morula, est la situation excentrique occupée très fréquemment dans le territoire cellulaire par la figure caryocinétique. (C'est ce que montre par exemple la figure XI (p. 270)). Dans la région centrale d'une morula déjà avancée (sa section diamétrale contient plus de 200 cellules et la délamination de feuillets est presque achevée) on voit deux gros éléments à peu près de volume équivalent, et qui proviennent sans doute d'une bipartition.

Tout autour on ne rencontre que de petits éléments; et la figure fait comprendre leur mode de formation. L'un des gros blastomères

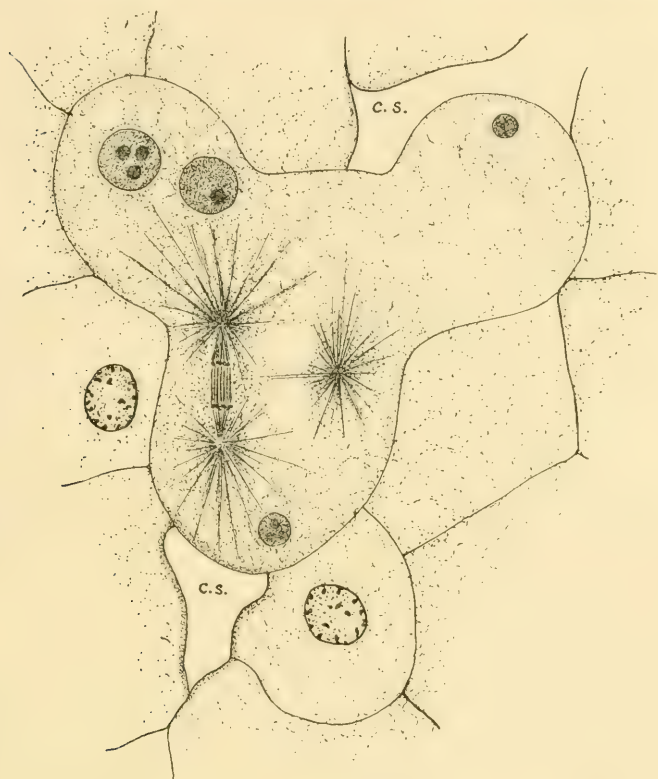


FIG. X. — *T. bellis*. Divisions synchrones avec bourgeonnement cytoplasmique dans un blastomère binucléé. c. s. cavité de segmentation. $\times 900$.

montre en effet un fuseau en métaphase, disposé un peu comme le serait dans un œuf un fuseau de globule polaire, et le résultat sera, comme dans un processus de maturation, l'élimination d'une petite cellule superficielle. Dans le gros blastomère jumeau, qui est aussi en métaphase, le fuseau, d'axe perpendiculaire au plan de la figure, est disposé de telle sorte que la division serait sensiblement égale. Mais, comme les petites cellules déjà antérieurement bourgeonnées continuent à se diviser elles mêmes, la disproportion des éléments subsistera encore longtemps dans la région considérée de cet embryon.

Le processus de délamination des feuillets est aussi très irrégulier ; il n'est pas simultané, BRAUER l'a déjà fait remarquer, sur toute la



FIG. XI. — *T. indivisa*. Groupe de blastomères au centre d'une morula âgée, montrant le mode de formation des petites cellules aux dépens des gros blastomères qui persistent encore. $\times 635$.

surface de la morula ; et même après qu'une assise de petits blastomères s'est assez régulièrement disposée en surface dans une région de la morula (fig. XII, p. 274) on peut encore trouver côte à côte des fuseaux tangentiels, c'est-à-dire correspondant à l'étalement en surface de l'ectoderme, et des fuseaux de direction normale, qui correspondent au contraire à une délamination qui se poursuit.

7. Les mitoses de segmentation.

Sans entrer ici dans des détails cytologiques minutieux, je signalerai quelques particularités des figures caryocinétiques observées dans les stades de segmentation. Un coup d'œil jeté sur les figures de la planche XII renseignera immédiatement le lecteur mieux qu'une longue description.

Les asters sont très bien développés ; leurs irradiations s'étendent sur une grande partie du territoire cellulaire ; et souvent elles

persistent à côté du noyau en repos entre deux mitoses consécutives. Le reste fusorial est aussi quelquefois assez persistant (Pl. XII

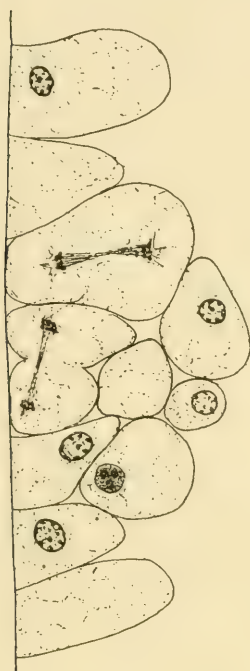


FIG. XII. — Groupe de blastomères, à la surface d'une morula âgée, au moment de la délamination des feuilletts. $\times 1000$.

fig. 18). Je ne suis pas arrivé à déceler des centrioles, même sur des préparations colorées à l'héματοxyline au fer, après fixation au picroformol de BOUIN.

La reconstitution des noyaux à la télophase se fait par gonflement des chromosomes en vésicules qui s'accolent et se fusionnent progressivement (Pl. XII fig. 15, 16, 18, 26, 27). Un processus analogue est bien connu dans une foule de segmentations, dans les groupes les plus divers, Truite, Batraciens, *Ascaris*, Oursins, Polychètes; il se poursuit ici jusque dans de très petits blastomères (Pl. XII fig. 27). Je ne suis pas en mesure de dire si le nombre des vésicules est tout d'abord exactement égal à celui des chromosomes. La fig. 15 (Pl. XII) représente le stade le moins avancé que j'aie rencontré. Peut-être une nouvelle division peut-elle commencer avant le retour complet du noyau à l'état de vésicule unique (Pl. XII fig. 22)

Il arrive assez fréquemment qu'après la division nucléaire la division cyto-

plasmique ne se fasse pas tout d'un coup, mais au contraire apparaisse d'un seul côté de la plaque équatoriale comme une incisure qui gagne progressivement vers le côté opposé. Un pareil fait est bien connu pour les premiers clivages de certains œufs à vitellus assez abondant. Ici il se poursuit longtemps, dans des morulas déjà assez avancées (Pl. XII fig. 16) et même jusque dans de très petits blastomères (fig. XIII, p. 272).

Les figures caryocinétiques occupent, je l'ai déjà dit, très souvent une situation excentrique. Au fur et à mesure que l'on considère des blastomères plus petits, l'étendue totale de la figure achromatique décroissant avec assez de lenteur, les deux pôles du fuseau se rapprochent de la surface (Pl. XII fig. 25); mais le plus sou-

manière inégale. Un aspect extrêmement fréquent dans les petits blastomères est celui représenté par la figure 24 (abstraction faite de la courbure du fuseau), où l'un des asters vient se confondre avec une calotte superficielle de protoplasme particulièrement dense.

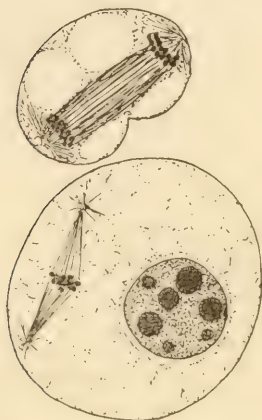


FIG. XIII. — Deux cellules endodermiques en division dans une planula; l'une montre la situation excentrique du fuseau, l'autre le développement unilatéral du sillon de clivage. $\times 1000$.

Réparties au hasard dans le cytoplasme de l'œuf, les pseudocelles ne jouent dans la division cellulaire qu'un rôle absolument passif; comme s'il s'agissait de tablettes vitellines, elles restent généralement, lors d'une division inégale, dans la plus grosse des deux cellules; et ainsi elles se trouvent finalement à peu près toutes dans la masse centrale qui donne naissance à l'endoderme. Il peut naturellement arriver qu'une ou plusieurs d'entre elles se trouvent à un moment donné dans le champ d'une figure achromatique; elles la déforment alors en jouant le rôle d'une enclave inerte dans le cytoplasme orienté (Pl. XII fig. 14, 19, 21). Ces déformations accidentelles deviennent surtout fréquentes dans les blastomères de taille réduite (fig. 23, 24), où le fuseau

tout entier peut être notablement arqué.

Enfin il faut signaler la fréquence extrême des anomalies. Très souvent le champ central d'un aster apparaît comme dilaté et étiré dans un sens perpendiculaire à l'axe du fuseau (fig. 14). Si l'anomalie s'exagère, on a un petit fuseau parasite, sans chromatine, qui vient se brancher sur le fuseau principal (fig. 19), ou se substitue complètement à l'un des asters (fig. 20). Les triasters sont également fréquents; le plus souvent l'un des trois pôles ne reçoit pas de chromatine (fig. 21); mais on peut cependant observer aussi des triasters complets, aboutissant vraisemblablement à une tripartition simultanée de la cellule (fig. XIV, p. 273).

La présence des pseudocelles intervient-elle pour déterminer ces anomalies? Je ne pense pas qu'il faille s'arrêter à cette hypothèse. Si parfois une pseudocelle occupe, par rapport à une figure singulière, une situation spéciale, d'autres fois au contraire on ne peut rien

relever de particulier dans une figure qui semble le pur effet du hasard. WULFERT a rencontré un triaster chez le *Gonothyræa lorenti*, où l'œuf ne contient cependant que des tablettes vitellines; et bien d'autres embryons en présentent aussi, chez des organismes qui n'ont pas davantage de pseudocelles. Il y a sans doute, chez les Tubulaires, une inertie toute particulière du cytoplasme qui rend difficile l'établissement régulier de la figure achromatique; les pseudocelles ne sont qu'un des éléments accessoires de cette inertie. Mais quoi qu'il en soit, la segmentation des Tubulaires est remarquable par la fréquence et la variété de ses anomalies caryocinétiques. L'étude de ce matériel est à recommander aux théoriciens de la mitose, comme BALTZER, qui pensent trouver, dans telle ou telle figure exceptionnelle, la pierre de touche de leurs hypothèses mécaniques.

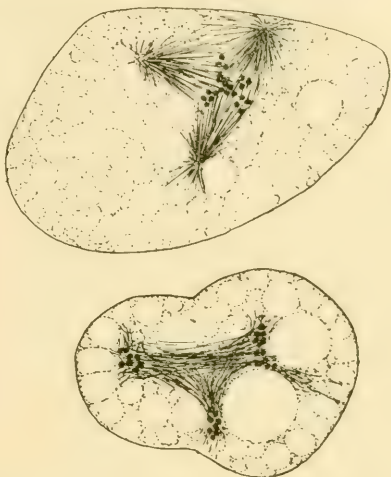


FIG. XIV. — Triasters conduisant à une tripartition nucléaire, et sans doute à une division simultanée en trois cellules. $\times 1000$.

8. Une Tubulaire hermaphrodite.

Les Hydrozoaires ont généralement les sexes séparés. L'hermaphroditisme se rencontre cependant d'une façon normale chez certains Siphonophores, chez les Hydrocoralliaires, et sporadiquement parmi les Hydraires, aussi bien chez les Gymnoblastiques (*Myriothele*) que chez les Calyptoblastiques (*Plumularia*), sans parler de l'Hydre d'eau douce. Les Tubulaires, suivant la règle générale, sont normalement unisexués. Kristine BONNEVIE a cependant signalé (1898, p. 474 et pl. 25, fig. 18), sous le nom de *T. asymmetrica* BONN., une espèce assez aberrante récoltée sur les côtes de Norvège, dans le fjord de Trondhjem, et qui porte côte à côte sur les mêmes individus des gonophores des deux sexes, ou présente même des

produits mâles et femelles développés simultanément dans le même médusoïde ⁽¹⁾.

Ainsi que je l'ai annoncé dans une note préliminaire (1912), j'ai eu l'occasion, au mois d'avril dernier, de recueillir à Wimereux un individu de Tubulaire également hermaphrodite.

Ce polype paraît, autant qu'on en peut juger par le nombre relativement réduit de ses bourgeons sexués et le développement peu avancé de la plupart d'entre eux, au début de sa période de reproduction. Presque tous les bouquets de médusoïdes sont exclusivement femelles, contenant des embryons ; mais au milieu d'eux on remarque un bouquet mâle, portant deux gonophores déjà bien développés, où le sexe des éléments ne saurait faire de doute, et en outre deux jeunes bourgeons au stade de nodule médusaire. Implanté dans le voisinage, se trouve un bouquet mixte, composé lui aussi de deux jeunes bourgeons et de deux médusoïdes, l'un mâle, l'autre femelle contenant un œuf pondu en voie de segmentation ; une coupe intéressant cette portion du bouquet est représentée sur la figure XV, p. 275.

La présence d'embryons indique manifestement que ce polype fonctionne parfaitement comme femelle. Les stades que l'on rencontre pour la lignée mâle sont ceux de spermatogonies, de spermatocytes de premier ordre se préparant à la division, et de spermatides commençant à se transformer en spermatozoïdes, les queues étant déjà bien développées. Tous ces stades paraissent parfaitement normaux, et il ne semble pas douteux que l'évolution se serait poursuivie jusqu'à la différenciation complète de spermatozoïdes mûrs. L'autofécondation aurait alors été possible. Mais les embryons actuellement en incubation ne peuvent certainement provenir que d'œufs fécondés par des spermatozoïdes étrangers ; l'hermaphroditisme est ici, au moins au début de la période génitale, protérogyne.

Cette particularité a été constatée après coup, sur des préparations. Autant qu'il m'a été possible de reconstituer, d'après la série des coupes, les caractères de cette forme, ils m'avaient paru correspondre à ceux de *T. humilis* ALLMANN. Fort heureusement j'ai

(1) Dans ce même travail, KR. BONNEVIE décrit aussi une *Hydractinia humilis* (p. 487 et pl. 24, fig. 40) présentant également le caractère exceptionnel de l'hermaphroditisme, tous les gonophores contenant simultanément les produits des deux sexes.

retrouvé cette même forme au mois de septembre ; et je crois préférable de la désigner sous le nom de *T. bellis* ALLM. (voir p. 250) (1)

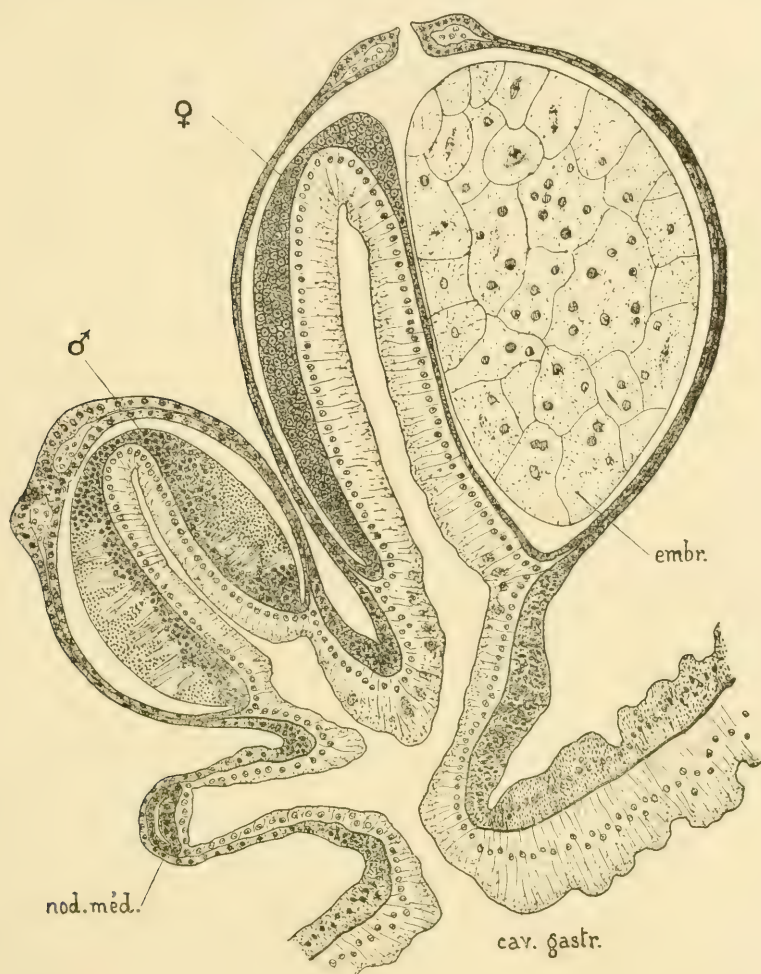


FIG. XV. — *T. bellis*. Bouquet hermaphrodite de médusoïdes, présentant côte à côte un gonophore femelle avec un embryon *embr.*, en incubation ; *nod. méd.*, jeune bourgeon au stade de nodule médusaire ; *cv. gastr.*, cavité gastrique de la Tubulaire. $\times 110$.

Le *T. bellis* paraît être considéré par les auteurs comme normalement

(1) Plusieurs spécialistes considèrent d'ailleurs aussi les noms de *T. humilis* ALLM. et *T. larynx* ELL. et SOL. comme synonymes.

unisexué. Il s'agirait donc d'un hermaphrodisme accidentel, analogue à celui qui a été déjà signalé par CIAMICIAN pour le *T. mesembryanthemum*, ou à celui qui a été observé chez la *Dicoryne conferta*; peut-être aussi s'agit-il d'une race locale, car j'ai retrouvé au mois de septembre des individus hermaphrodites avec spermatozoïdes mûrs.

Nous avons vu que les cellules sexuelles primordiales se différencient dans le plancher même du nodule médusaire. On peut donc dire que, chez les Tubulaires hermaphrodites, la détermination du sexe d'une lignée germinale ne précède sans doute pas de beaucoup la différenciation morphologique perceptible des cellules primordiales. Chez le *T. asymmetrica* BONNEVIE, la disjonction entre les lignées mâles et femelles doit être éventuellement reculée jusqu'après la constitution du nodule médusaire. Dans le cas que je viens de signaler, les conditions femelles sont réalisées dans la plus grande partie de l'individu; mais il y a une petite plage, sexuellement indéterminée, où s'implantent côte à côte un bouquet femelle, un bouquet mâle, et un bouquet hermaphrodite; dans ce dernier, la détermination est sans doute contemporaine de l'apparition morphologique du bourgeon médusaire. La plupart des Hydraires présentent au point de vue sexuel, des conditions analogues à celles des végétaux dioïques où le même sexe se maintient virtuellement au cours de la multiplication somatique, et réapparaît dans les fleurs après de multiples bouturages. Les Hydraires hermaphrodites comme les Tubulaires dont il vient d'être question, peuvent être considérés comme véritablement neutres ou indifférents dans toute leur partie somatique, et, comme chez des végétaux monoïques, le sexe ne se détermine qu'à la place même où mûrissent les éléments reproducteurs.

Wimereux, 20 octobre 1912.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

- AGASSIZ (L.). — Contributions to the Natural History of the United States of America. III, IV, 1860-62.
- ALLMAN (G. J.). — A monograph of the Gymnoblastic or Tubularian Hydroïds. London, 1871.
- BALFOUR (F. M.). — A treatise on comparative Embryology. London, Mc Millan, 1879. Trad. française, 1883.
- BÉTENCOURT (Alfred). — Les Hydraires du Pas-de-Calais. *Bull. Scient. France et Belgique*, t. 19, 1888.
- Deuxième liste des Hydraires du Pas-de-Calais. *Miscell. biol. dédiées à A. Giard. Travaux de Wimereux*, t. VII, 1899.
- BONNEVIE (Kristine). — Zur Systematik der Hydroiden. *Zeitschr. f. w. Zool.*, t. 43, 1898.
- BRÄUER (August). — Ueber die Entstehung der Geschlechtsprodukte und die Entwicklung von *Tubularia mesembryanthemum* Allm. *Zeitschr. f. w. Zool.*, t. 52, 1891.
- CIAMICIAN. — Entstehung der Geschlechtsstoffe bei Hydroïden. *Zeitschr. f. w. Zool.*, t. 30, 1877.
- CIAMICIAN. — Ueber den feineren Bau und die Entwicklung von *Tubularia mesembryanthemum* Allm. *Zeitschr. f. w. Zool.*, t. 32, 1879.
- DOFLEIN (Franz J. Th.). — Die Eibildung bei *Tubularia*. *Zeitschr. f. w. Zool.*, t. 62, 1896.
- GOETTE (A.). — Vergleichende Entwicklungsgeschichte der Geschlechtsindividuen der Hydropolypen. *Zeitschr. f. w. Zool.*, t. 87, 1907.
- GRÖNBERG (Gösta). — Beiträge zur Kenntniss der Gattung *Tubularia*. *Zool. Jahrb. (Anat.)*, t. 11, 1897.
- HADZI (Jovan). — Die Entstehung der Knospe bei Hydra. *Arbeiten d. Univers. Wien.*, t. 18, 1910.
- HAMANN (Otto). — Der Organismus der Hydroidpolypen. *Jen. Zeitschr.*, t. 8, 1882.
- JICKELI (C. F.). — Der Bau der Hydroidpolypen. *Morphol. Jahrb.*, t. 8, 1883.
- KLEINENBERG (Nicolaus). — Hydra, eine anatomisch-entwicklungsgeschichtliche Untersuchung. Leipzig, 1872.
- LABBÉ (Alphonse). — L'ovogenèse dans les genres *Myriothele* et *Tubularia*. *Arch. Zool. Expér. et Gén.* (3), t. 7, 1889.
- METCHNIKOFF (Elias). — Embryologische Studien an Medusen. Wien, 1886.
- PÉREZ (Charles). — Une Tubulaire hermaphrodite. *C. R. des séances de la Société de Biologie*, t. 72, 1912.

- SCHNEIDER (Kamillo). — Lehrbuch der vergleichenden Histologie der Tiere, 1902.
- THALLWITZ. — Ueber die Entwicklung der männlichen Keimzellen bei den Hydroiden. *Jen. Zeitschr.*, t. 18, 1885.
- TICHOMIROFF. — Sur le développement des Hydroïdes (en russe). *Bulletin de la Soc. des Amis des sciences*. Moscou, 1887.
- WEISMANN (August). — Die Entstehung der Sexualzellen bei den Hydro-medusen, 1883.
- WULFERT. — Die Embryonalentwicklung von *Gonothyraea loveni*. *Zeitschr. f. w. Zool.*, t. 71, 1902.
-

Émile GUYENOT

Préparateur à la Sorbonne.

LES PAPILLES

DE LA TROMPE

DES LÉPIDOPTÈRES (1)

Étude morphologique

SOMMAIRE. — Introduction. — Historique. — Les papilles en général. — Structure histologique. — Étude systématique des papilles. — Fonction probable des papilles.

1. Introduction

Lorsque j'examinai, pour la première fois, au microscope, les trompes de quelques Lépidoptères communs, je fus immédiatement frappé par la présence, sur ces organes, de papilles dont aucun ouvrage classique ne faisait mention. Ce premier examen me montra, en outre, les très grandes différences que ces papilles peuvent présenter d'une espèce à l'autre, en ce qui concerne leur forme, leurs ornements, leur taille, leur nombre. Aussi m'étais-je proposé tout naturellement de rechercher s'il existait quelque rapport entre la configuration, le degré de développement de ces papilles et les mœurs, le mode de nutrition, d'une façon générale la biologie des divers Lépidoptères. Les Papillons, dont les trompes ne possèdent par exemple que de rares papilles très petites, offrent-ils quelques particularités éthologiques ne se rencontrant pas chez

(4) Avec les Pl. XIII et XIV. — Ce travail, fait au laboratoire d'Évolution des Êtres Organisés, a été honoré d'une subvention du Legs Commercey.

les Lépidoptères dont la trompe porte des papilles nombreuses et extrêmement développées ? En cherchant à répondre au problème ainsi posé, j'espérais pouvoir recueillir quelques indications sur les fonctions de ces organes énigmatiques.

Malheureusement, je me suis, dès le début, heurté à notre ignorance presque absolue de la biologie des Papillons. Cette ignorance — qui est loin d'être spéciale au cas des Lépidoptères — tient en grande partie à ce qu'au cours du siècle dernier les naturalistes ont fait surtout œuvre de morphologistes et que l'étude des êtres vivants dans la nature est progressivement tombée en discrédit. Il semblerait cependant que les Papillons, en raison du nombre considérable des amateurs qui s'intéressent à ces Insectes, auraient dû échapper à la loi commune. Ne possédons-nous pas des documents très nombreux sur les mœurs des chenilles et sur les plantes dont elles se nourrissent ? C'est que l'élevage des chenilles est certainement le meilleur moyen d'obtenir des Papillons en bon état. Il faut donc savoir les élever. Mais, sitôt éclos, le Papillon est tué, étalé, séché et mis en boîte. Il n'a guère été étudié qu'à l'état de nature morte.

Le manque d'observations déjà faites et l'incapacité où je me suis trouvé — en raison des conditions climatériques défavorables des trois ou quatre dernières années — de faire moi-même des observations ou des expériences en nombre suffisant, m'obligent à renoncer momentanément à l'étude éthologique que j'avais projetée. Dans ce mémoire je me contenterai donc d'examiner les papilles de la trompe au point de vue morphologique.

Quels résultats peut-on espérer tirer d'un semblable travail descriptif, en dehors des données qu'il fournit directement sur la morphologie des papilles des divers Lépidoptères ? Je ferai tout d'abord remarquer que les papilles sont généralement assez dissemblables d'une espèce systématique à l'autre, des formes groupées dans un genre à celles groupées dans un autre genre, pour que la connaissance de leur morphologie soit susceptible de rendre quelques services dans la détermination des Papillons. Cela intéresse donc la classification artificielle, celle qui se propose simplement de cataloguer les formes sans s'occuper de leurs liens de parenté possibles et uniquement dans le but de pouvoir les reconnaître facilement.

Il y a plus : l'étude des papilles ne pourrait elle être utilisée dans l'établissement d'une classification naturelle, c'est-à-dire d'une

classification se proposant de rapprocher des formes ayant entre elles des liens de parenté probable ? A vrai dire une « classification naturelle » est toujours et nécessairement artificielle. Dans aucun cas la preuve de la parenté supposée ne peut être donnée et celle-ci ne peut jamais être considérée que comme vraisemblable. Aucun critérium ne nous permet d'affirmer que deux formes proviennent d'une souche commune ou qu'elles appartiennent à deux souches depuis fort longtemps séparées. La méthode basée sur le principe biogénétique a cependant permis de faire des rapprochements extrêmement importants; mais cette méthode, très utile lorsqu'il s'agit de juger de la parenté de formes appartenant à deux groupes assez compréhensifs, perd beaucoup de sa valeur si l'on se propose de reconstituer le degré de parenté de formes rangées dans deux familles ou deux genres voisins ou encore d'individus considérés comme appartenant à deux espèces différentes. Nous ne pouvons alors nous baser, pour établir l'existence possible d'une relation phylétique, que sur le plus ou moins de ressemblance que ces formes présentent entre elles.

Il est bien évident que pour que cette appréciation des ressemblances puisse avoir quelque valeur, elle doit résulter de l'examen aussi approfondi que possible de toutes les parties des organismes, considérées au point de vue de leur forme et de leur fonctionnement. Seul cet inventaire poussé jusque dans les plus petits détails peut conduire à une interprétation *vraisemblable*. Il est au contraire excessivement dangereux d'admettre — comme on le fait généralement — une hiérarchisation des « caractères », de donner à priori à certaines dispositions morphologiques un coefficient plus ou moins élevé, en ce qui concerne leur valeur dans l'appréciation du degré de parenté. Ainsi faite, une classification naturelle est essentiellement artificielle.

Les tentatives de classification naturelle des Lépidoptères sont nombreuses. Dans le Catalogue très complet que O. STAUDINGER et H. REBEL ont publié, « les familles sont ordonnées en série descendante d'après le point de vue phylogénique ». Les espèces citées dans ce catalogue sont généralement définies par des caractères tirés de l'examen des ailes, des pattes, des antennes, etc... Tous les auteurs qui ont étudié une partie quelconque du corps des Papillons ont immédiatement vu dans l'objet de leur recherche un « caractère » de la plus haute importance, permettant d'effectuer

des coupures essentiellement naturelles. Chacun a donc bâti son petit roman phylogénique. C'est ainsi que A. WALTER, après avoir étudié les palpes maxillaires des Papillons, dressa, en se basant sur les caractères de ces organes, un arbre généalogique des Lépidoptères. A. PACKARD a proposé une classification basée sur les pièces buccales. COMSTOCK voit un « caractère » de premier ordre dans le mode d'union des ailes du même côté, tandis que KELLOG insiste sur les coupures que permettent d'établir la distribution de certains poils des ailes ou la conformation du thorax. D'autres auteurs, enclins de même à attribuer à l'objet de leurs recherches une importance exceptionnelle, ont proposé de baser la classification naturelle des Papillons, les uns sur la forme des écailles, les autres sur les caractères que présentent les larves ou les chrysalides. Enfin, W. BREITENBACH, le seul auteur qui ait décrit les papilles d'un certain nombre de Papillons, s'est immédiatement efforcé d'établir à son tour, et sur des données d'ailleurs très restreintes, une classification naturelle des Lépidoptères basée sur les papilles de la trompe !

Les résultats de ces classifications — est-il besoin de le dire — sont loin d'être concordants. Chaque point de vue permet en effet de faire des coupures différentes, mais tout aussi légitimes les unes que les autres, car nous n'avons aucune raison sérieuse de penser que l'un des critères employés puisse permettre une reconstitution plus exacte que les autres des parentés réelles.

Pour établir une classification phylogénique des Papillons qui soit mise le plus possible à l'abri des erreurs grossières et dont les résultats soient vraisemblables, il faut donc faire œuvre synthétique. Cette œuvre je ne la tenterai même pas, car je ne possède pas, en matière de lépidoptérologie, la compétence suffisante. Chemin faisant, je signalerai les cas où les groupements classiques sont, au point de vue des papilles de la trompe, homogènes ou hétérogènes. Ces remarques, en suscitant de la part des systématiciens un examen plus approfondi des autres parties des Papillons considérés, pourront peut-être les amener à reconnaître le bien ou le mal fondé de certains rapprochements phylétiques admis jusqu'alors.

Si précise soit-elle, la phylogénie dans le passé ne peut jamais être qu'une œuvre toujours sujette à revision. Pour devenir une science véritablement positive, l'étude de la descendance doit être transportée dans le monde des organismes actuels et futurs. Aujourd-

d'hui l'étude de l'hérédité, des croisements, d'une façon générale de l'évolution des êtres vivants, quitte progressivement le domaine de la spéculation pure, pour entrer dans celui de la science des faits, grâce aux recherches qui portent sur des lignées d'êtres vivants suivies de près et le plus longtemps possible. Mais les travailleurs qui participent à cette renaissance de la Biologie tombent à leur tour dans les erreurs de leurs devanciers. Ils étudient volontiers l'hérédité d'un « caractère », voire de deux ou trois ; après un croisement, ils se préoccupent de ce que devient telle ou telle disposition morphologique : le descendant n'est intéressant qu'à ce seul point de vue. Il est pourtant clair que, dans ce cas aussi, une étude expérimentale, pour être profitable, doit porter sur l'ensemble de l'organisme, que celui-ci doit être étudié dans toutes ses parties avec le plus de détails possibles. En se plaçant à ce point de vue, la connaissance de nouvelles parties à considérer dans les recherches expérimentales entreprises si fréquemment sur les Lépidoptères ne peut manquer de provoquer l'acquisition de résultats intéressants.

Cette étude morphologique d'un « caractère » nous permettra, chemin faisant, de constater la nature purement abstraite de cette notion de « caractères » par laquelle la presque totalité des travaux de biologie se trouvent encore intoxiqués. Notion utile sans doute, car il faut bien séparer pour décrire et donner des noms aux parties établies dans un tout, mais notion dangereuse pour tous ceux qui oublient que le caractère ne correspond pas à une entité, n'a pas une existence individuelle objective ou qui ne se rendent pas compte que toute disposition morphologique constituant un caractère peut être indéfiniment pulvérisée en d'autres caractères, suivant l'échelle à laquelle on se place pour l'envisager. Le « caractère » papille de la trompe n'échappe pas à cette loi.

2. Historique.

Dans ses « Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes », RÉAUMUR (1) a signalé l'existence des papilles de la trompe, mais il n'a pu, en raison de l'insuffisance des moyens d'observation dont il disposait, se rendre un compte exact de la nature de ces formations. « Il y a, dit-il, des trompes qui sont lisses et luisantes dans toute leur longueur, mais il y en a, au-dessous desquelles on observe, à quelque distance du bout, et jusqu'au bout, des *feuilletts men-*

brancoux très proches, les uns des autres. Il y en a deux sur chaque moitié de la trompe ; ils y forment une espèce de gouttière, parce qu'ils s'écartent les uns des autres, en s'éloignant de leur base. M. PUGET, qui avait cru d'abord que la trompe du papillon était semblable à celle d'un éléphant, avait pensé que ces feuillets servaient comme de doigts au papillon pour ramasser une liqueur épaisse au fond des fleurs et que la trompe, qui était une espèce de main, portait, en se roulant, ces espèces de doigts à la bouche. Mais n'ayant point trouvé de bouche aux papillons, aussi n'en ont-ils pas, il abandonna cette idée et la combattit lui-même ». Quelques lignes plus loin, RÉAUMUR ajoute : ce que le père BONNANI « a pensé sur l'usage de ces feuillets qui se trouvent sur les bouts de la trompe n'est pas aussi exact ; il a fait représenter ces feuillets comme des mamelons ; il a imaginé que leur fonction était de sucer le suc des plantes et qu'ils le portaient dans les canaux de la trompe ». Pour RÉAUMUR, la fonction de ces feuillets serait « d'arrêter, d'appuyer un peu le bout des trompes faibles lorsqu'elles sont plongées au fond des fleurs » ; il se base sur cette observation d'ailleurs inexacte que parmi les trompes « les plus fortes n'en ont point ».

Les papilles ont été décrites sommairement par SAVIGNY (2) (Mémoire sur les animaux sans vertèbres) sous le nom de « cylindres ». G. NEWPORT (3) a signalé que « chez quelques espèces, l'extrémité antérieure de la trompe possède le long de ses bords antérieurs et latéraux un grand nombre de petites papilles. Elles sont extrêmement développées chez quelques Papillons, tels que *Vanessa atalanta* où ce sont des corps allongés en forme de barils, qui se terminent par trois pointes placées en cercle autour de l'extrémité antérieure, avec une plus grosse que les autres, qui se trouve au milieu ». NEWPORT a figuré ces papilles, mais sa description est inexacte, car, ainsi que nous le verrons, les papilles ne portent pas trois pointes, mais six ou sept. « D'après leur structure et leur situation, on peut penser, ajoute l'auteur, que ces papilles doivent être toujours plongées dans quelque liquide, lorsque l'Insecte se nourrit : on peut les considérer vraisemblablement comme des organes du tact ».

En 1875 et 1876, la trompe perforante des Ophidières fut étudiée avec un soin minutieux par J. KUNCKEL (4), puis F. DARWIN (5) ; ces auteurs ont signalé et décrit les crochets très spéciaux que porte cet organe.

Le travail le plus considérable qui ait été effectué sur la trompe des Lépidoptères est incontestablement celui que BREITENBACH (6) poursuivit de 1877 à 1882. Il étudia assez longuement les papilles de la trompe de nombreux Papillons et observa la plupart des formes qu'elles peuvent revêtir. En raison du rôle mécanique qu'il leur attribua et que nous discuterons plus loin, il les nomma « Saftbohrer ». Il en a décrit 7 types : les S. à dents sur le bord du cylindre, les S. à lames radiales ; les S. d'*Arge galathea* ; les S. à dents sur le bord du cylindre ; les S. de *Scoliopteryx libatrix* ; ceux d'*Egyholia vaillantina* ; enfin les S. en crochets des Ophidères.

En 1884, KIRBACH (7) résuma les recherches de BREITENBACH et les compléta. Il signala l'existence de papilles sur les trompes rudimentaires de *Smerinthus ocellata* et de *Harpja furcula* ; il indiqua le nombre de papilles trouvées par lui sur la trompe de quelques papillons (13 chez *Pieris*, 34 chez *Arge galathea*, 41 chez *Epinephele*, 58 chez *Vanessa*, sur chaque maxille). Là se borne sa contribution à l'étude morphologique des papilles.

Depuis ces recherches sont tombées dans un oubli à peu près complet, et la plupart des traités consacrés aux Insectes ne font même pas mention des papilles de la trompe des Lépidoptères.

3. Les papilles en général.

Toutes les trompes de Papillons portent des poils, parfois très rares, dans d'autres cas excessivement nombreux. Ces poils se rencontrent depuis la base de l'organe jusqu'à son extrémité ; chez les Pyralidae, la base de la trompe est d'abord garnie d'écailles, les poils ne se rencontrent qu'à partir du point où les écailles disparaissent. Semblables formations s'observent d'ailleurs en dehors de la trompe, notamment, dans certains cas, sur les antennes. La structure de ces poils est intéressante à considérer, car elle est fondamentalement la même que celle des papilles et nous verrons que même les plus différenciées parmi celles-ci peuvent toujours, au point de vue descriptif, être envisagées comme des poils modifiés. C'est d'ailleurs la conclusion adoptée par BREITENBACH dans son travail.

Un poil (planche XIII, fig. 4) est essentiellement formé de deux parties : une tige et une base. La tige est plus ou moins longue, atteignant 5 à 40 μ par exemple ; elle se termine par une pointe aiguë, parfois légèrement recourbée en crochet. A titre d'anomalie,

cette tige peut être bifide. La base sur laquelle elle est insérée est constituée par une petite saillie de la surface de la trompe, plus ou moins bombée, que BREITENBACH a nommé le « *cylindre* ». Cette base est généralement limitée par un bourrelet chitineux formant une sorte de cadre annulaire, surtout visible lorsqu'on examine le poil de face.

Presque toutes les trompes possèdent, outre ces poils à tige aiguë, des poils d'un deuxième type dans lesquels la base est plus bombée, plus saillante, la tige plus courte et à bout arrondi, en forme de pain de sucre ; ces poils seront nommés dans la suite : *poils à cône*.

Entre le poil à tige longue et aiguë et le poil à cône on trouve tous les intermédiaires que l'on peut imaginer au point de vue de la longueur de la tige, de sa forme, de la hauteur de la base, etc... Lorsqu'on envisage la série que l'on obtient ainsi on est conduit à appeler poils les formations du deuxième type (poils à cône) que je viens de décrire. Mais si au lieu de prendre comme point de départ les poils à tige aiguë, on établit une série analogue à partir des papilles on est logiquement amené à appeler papilles ces formations du deuxième type. En réalité du poil à la papille on rencontre, souvent sur la même trompe, une suite presque ininterrompue de formes de passage (fig. 1).



FIG. 1. — Série des formations consécutives, observées, dans une même rangée, sur la maxille de *Polygonia C. album* LIN. (Gr. 225). On voit des formes de passage entre la papille et le poil à cône.

Vers l'extrémité de la trompe, les poils se font plus rares, les poils à cône prédominent, en même temps qu'apparaissent les papilles déjà désignées sous ce nom par NEWPORT. Voyons d'abord quelle est la disposition de ces papilles à la surface de la trompe. On sait

que chaque maxille peut être considérée comme un demi-cylindre creux qui s'unit à la maxille correspondant par deux systèmes de crochets situés sur les bords dorsaux et ventraux. Par l'union des deux gouttières que forment les maxilles, se trouve constitué un tube par lequel le Papillon aspire les liquides nourriciers. Ce tube ou trompe présente la forme d'un cylindre légèrement aplati dans le sens dorso-ventral. Les papilles se trouvent sur la surface extérieure de ce cylindre, principalement sur les parties dorsale et dorso-latérale. Elles sont généralement inclinées vers la face ventrale, c'est-à-dire vers la face qui est concave sur la trompe enroulée. Quelquefois ces papilles sont disposées les unes à côté des autres sur une seule rangée sur chaque maxille; dans d'autres cas elles sont disposées sur deux rangs, l'un interne, l'autre externe, et elles alternent régulièrement entre elles. Chez les Noctuelles, les papilles sont fréquemment disposées en 3 ou 4 rangs sur chaque maxille, si bien que la trompe se trouve garnie de papilles sur presque toute sa surface. Dans un certain nombre de cas, elles se trouvent ici et là, sans que leur disposition paraisse correspondre à aucun ordre apparent. Enfin dans quelques groupes (Sphingidae notamment), les papilles, insérées au fond de dépressions de la surface de la trompe, sont très éloignées les unes des autres. A l'extrémité proprement dite de la trompe, on observe toujours une ou deux papilles qui sont orientées dans le sens du prolongement de la trompe.

Je me contenterai de signaler ici que les papilles présentent de grandes différences dans leur nombre, leur répartition à la surface de la trompe, leur localisation plus ou moins stricte à l'extrémité de l'organe. Nous examinerons plus en détail ces différences dans la partie consacrée à l'étude systématique des papilles.

Les papilles très simples, celles par exemple que présente la trompe de certains *Papilio* (Pl. XIII, fig. 5), ont une conformation qui ne diffère fondamentalement en rien de celle d'un poil. On peut les considérer comme formées d'une base ou *cylindre*, constituée par une saillie arrondie, assez fortement bombée, entourée d'un cadre chitineux. Sur cette base se trouve implantée une tige en forme de pain de sucre que je désignerai désormais sous le nom de « *cône* ». Dans le cas des *Papilio*, le cône est remarquablement petit et bas; il est plus élevé dans les papilles simples des *Trochilium*, des *Zygæna*, des *Smerinthus*, etc.

Si nous envisageons maintenant les papilles d'Hesperiidae ou de Sphingidae, on voit qu'elles ne diffèrent des précédentes que par l'allongement du cylindre ou corps de la papille. Celui-ci a acquis une longueur triple ou quadruple, en même temps qu'il se renfle, à son extrémité, en forme de massue (Pl. XIII, fig. 6). On peut d'ailleurs trouver des formes à peu près exactement cylindriques et d'autres très renflées, avec des intermédiaires. Le cône est inséré au sommet de cette papille.

Ces différentes papilles sont nues, mais si nous examinons les papilles de certaines Géométrides ou de *Aporia crataegi*, par exemple, on voit que le cylindre porte quatre ou cinq bourrelets longitudinaux plus ou moins saillants, constitués par des épaisissements de la chitine. Selon que ces bourrelets sont à section arrondie ou triangulaire ils affectent la forme de *côtes* ou de *crêtes* avec d'ailleurs tous les passages des unes aux autres. Vues de face, ces papilles ont l'aspect d'un pentagone ou d'une étoile à cinq branches courtes. Vers l'extrémité de la papille, ces bourrelets se terminent par des bouts arrondis ou plus ou moins aigus.

Supposons que ces cinq bourrelets chitineux viennent à s'accroître dans le sens radial, en même temps qu'ils s'aplatissent dans le sens longitudinal : on obtient ainsi la disposition que présentent les papilles d'un grand nombre de Lépidoptères (*Euchloë*, *Thecla*, *Gonepteryx*, la plupart des Geometridae, Pyralidae, etc.). Ces papilles (Pl. XIII, fig. 11) sont ainsi munies de cinq ailettes ou « *lames radiales* » disposées comme les rayons d'une roue. Ces lames sont minces, à bord aigu et se terminent vers l'extrémité de la papille par des pointes. Sauf exception, celles-ci ne dépassent pas la hauteur du cône.

Entre les papilles à cylindre pourvu de simples côtes et celles où le cylindre est pourvu de lames radiales très étalées, on trouve, et cela sur une même trompe, tous les intermédiaires. Les papilles situées tout à fait à l'extrémité de la trompe sont courtes et pourvues de lames très étalées ; à mesure qu'elles sont plus éloignées de l'extrémité, elles deviennent plus hautes, moins renflées, les lames sont plus étroites. Les dernières papilles diminuent progressivement de taille en même temps que les lames, devenant encore plus étroites, prennent la forme de simples côtes. Cette description ne constitue qu'une sorte de schéma général qui peut présenter de nombreuses variations suivant les cas.

Il convient de remarquer que si le nombre 5 est celui des lames radiales de la plupart des papilles d'une même trompe, il peut y avoir *en même temps* des papilles à 4 ou 6 lames radiales.

D'ailleurs, suivant les Papillons, le nombre de lames radiales prédominant peut être plus ou moins élevé. Chez les Pterophoridae les papilles ont 4 lames radiales. On en observe ordinairement 6 sur les papilles des Satyridae et des Noctuelles; quelquefois le nombre le plus fréquent est 7 (nombreuses Noctuelles) (Pl. XIII, fig. 10) ou même 8. Dans tous les cas où le nombre le plus fréquent est 7, on trouve des papilles à 6, 8 ou même 5 et 9 lames radiales. De même sur les trompes où le nombre le plus fréquent est 6, on trouve des papilles à 5 ou 7 lames radiales. Quel que soit le nombre moyen des lames radiales, on observe toujours des degrés très divers dans la dimension de ces lames.

D'après la description qui précède, il semble que les côtes ou lames puissent être considérées comme résultant d'épaississements longitudinaux de l'enveloppe chitineuse du cylindre. Elles peuvent cependant avoir manifestement une autre origine. C'est ce que montre nettement l'étude des Arctiidae. Sur ces trompes, dont la surface est hérissée de tubercules pointus, on trouve des poils à tige longue et d'autres formations pouvant être décrites comme poils à cône ou comme papilles. Vers l'extrémité de la trompe, on voit, autour de ces dernières, quelques tubercules, 2, 3, 5, suivant les cas, devenir plus saillants, plus colorés et entourer ces papilles d'une sorte de calice (Pl. XIII, fig. 13). Ces tubercules peuvent rester indépendants ou être soudés à la base de la papille. Les papilles tout à fait terminales ont un cylindre plus élevé; en même temps les tubercules qui leur sont adjacents, aplatis en lames foliacées, se soudent sur presque toute leur longueur au corps de ces papilles. On arrive ainsi à un type de papille qui ne diffère en rien de celui que nous avons appris à connaître sous le nom de papilles à lames radiales.

Dans certains cas, les lames radiales, au lieu de présenter un bord libre continu, sont hérissées sur ce bord d'indentations plus ou moins nombreuses. Le corps de la papille se trouve alors garni d'une triple, quadruple ou quintuple ceinture de pointes acérées. On observe cette disposition chez les *Chrysophanus*, les *Melanargia* les *Erebia*, certaines Noctuelles, etc. (Pl. I, fig. 12).

L'examen des papilles de la trompe des *Vanessa* (Pl. XIII, fig. 9)

va nous montrer une forme nouvelle. Le corps de la papille est cylindrique ou plus ou moins renflé en forme de baril. Sur le sommet arrondi de la papille se trouve implanté le cône. A une petite distance du sommet, le corps de la papille est entouré d'une *collerette* chitineuse, hérissée de 6, 7, 8 pointes acérées. Ici encore, s'il existe un nombre de dents correspondant au cas le plus fréquent, ce nombre ne constitue qu'une moyenne de part et d'autre de laquelle on observe des écarts plus ou moins importants.

Si l'on examine maintenant les papilles de certaines *Liménitis*, des *Apaturus* (Pl. XIII, fig. 8), on voit qu'il n'y a plus que deux dents, opposées, dont l'une généralement plus grande. Parfois la dent la plus haute naît d'une base étalée et renflée, formant une sorte de capuchon (*Grammodes*, *Charaxes*). Ce qui est intéressant à noter c'est que, sur la même trompe, on peut trouver des papilles à deux dents bien nettes avec, en plus, 3 ou 4 indentations, parfois assez marquées, plus souvent réduites à de simples nodules chitineux ; on peut, semble-t-il, les considérer comme les rudiments de dents semblables à celles qui hérissent la collerette des papilles de *Vanessa*. Les papilles qui n'ont plus que deux dents opposées sont généralement aplaties ; elles peuvent être discoïdes. Si par la pensée on supprime les dents, on obtient la forme qui caractérise les papilles des *Argynnes* (Pl. XIII, fig. 7) et de certaines *Mélitées*. Ce sont des corps cylindriques, ou plus fréquemment discoïdes, souvent fortement bossués, absolument lisses et nus, qui supportent un cône implanté perpendiculairement ou obliquement.

Tels sont les principaux types de papilles que j'ai observés. Dans la description qui précède, afin de donner plus de clarté à l'exposition, je suis parti des formes simples pour arriver aux formes complexes. Mais je tiens à faire remarquer que je ne considère nullement la série arbitraire avec complication croissante que j'ai établie comme l'image d'une évolution parallèle dans le phylogénie. Seule, je le répète, une étude extrêmement approfondie et basée sur l'ensemble des organismes me paraît pouvoir conduire à une interprétation phylogénique vraisemblable. Il est très probable que parmi les papilles nues, par exemple, certaines pourraient alors apparaître comme représentant une forme primitive, tandis que d'autres pourraient être envisagées comme devenues inermes secondairement.

La taille des papilles présente de grands écarts suivant les Papillons ; j'ai observé comme extrêmes 6 μ chez les *Papilio*, 150 μ chez des

Limnitis. D'une façon générale, sur une même trompe, les papilles situées à l'extrémité sont courtes et renflées ; celles qui suivent sont plus hautes et moins renflées ; les dernières vont en décroissant plus ou moins rapidement (fig. 2).

C'est dans la région de la trompe où se trouvent les papilles les plus éloignées de l'extrémité que l'on observe les modifications et les formes de transition les plus intéressantes. Les papilles y diminuent de taille, les côtes, les lames, les dents s'atténuent puis disparaissent. Par des transitions parfois très ménagées, on arrive aux formes



FIG. 2. — Les trois formes principales des papilles de la trompe de *Pyrameis cardui* LIX. (b. 225). *e*, papilles de l'extrémité ; *m*, papilles de la région moyenne ; *b*, papilles les plus postérieures. En bas formes de passage du poil à cône au poil à tige.

que nous avons appelées poils à cône et que l'on est alors conduit à envisager comme représentant les papilles sous leur forme la plus simple. Sur la trompe des *Smerinthus*, qui est uniquement garnie de ces formations intermédiaires, on voit celles qui sont le plus proches de l'extrémité présenter un corps un peu plus allongé et affecter nettement l'aspect de papilles. En somme, il se dégage de cette étude d'ensemble cette loi banale que, comme toute autre partie d'un organisme, les papilles n'ont pas de forme fixe et absolue, que les types que nous pouvons décrire ne sont que des abstractions dont se rapprochent, dans chaque cas, la moyenne des formes réellement présentées par la nature.

4. Structure histologique.

La structure histologique des papilles de la trompe n'a été, que je sache, étudiée par aucun auteur. BREITENBACH, qui a fait porter ses recherches sur des pièces de collections, nécessairement desséchées, était arrivé à cette conclusion que les papilles ou « Saftbohrer » « sont des formations cuticulaires, sans aucun caractère cellulaire et par suite sans protoplasme ». Il est indifférent, ajoute cet auteur, de prendre comme objet d'étude la trompe de Papillons venant d'être

capturés ou celle d'échantillons desséchés. Les papilles auraient dans les deux cas la même forme; « il n'en serait sûrement pas ainsi si les poils à sucs contenaient du protoplasma vivant ».

Je n'attacherai pas d'importance à cette affirmation de BREITENBACH, basée d'ailleurs sur des observations inexactes ⁽¹⁾. L'examen de coupes de papilles de *Vanessa* permet de la réfuter sans discussion.

Je dirai quelques mots de la technique que j'ai employée. Les trompes (l'extrémité seulement) ont été fixées par le liquide de Bouin alcoolique ou par le liquide de Flemming. Il est utile de faire le vide dans le tube où la trompe se trouve plongée dans le fixateur. L'air contenu dans les trachées est expulsé et se trouve remplacé par le liquide fixateur qui pénètre plus rapidement. La pénétration du fixateur est grandement accélérée si on plonge au préalable l'extrémité de la trompe, pendant quelques secondes, dans de l'eau à 55° ou 60°. Les coupes ont été pratiquées suivant la technique habituelle de l'incision dans la paraffine. Comme colorants j'ai utilisé le glychémalum-éosine, le carmin alcoolique ou aluné, le bleu polychrome de Unna. Ce dernier colorant convient particulièrement pour mettre en relief les filaments nerveux.

A la base de chaque papille, on voit un petit nerf (Pl. XIII, fig. 2 n.) se détacher d'un tronc plus considérable et qui, avant de pénétrer dans la papille, présente généralement un renflement ganglionnaire. (Pl. XIII, fig. 1. G.). C'est du moins la meilleure interprétation que l'on puisse donner, semble-t-il, de ces renflements; ceux-ci se colorent fortement par le bleu de méthylène et présentent de nombreux noyaux. Quelquefois le centre du renflement est clair, vacuolaire.

De ce renflement ganglionnaire se détache un filament nerveux qui pénètre dans la papille, la traverse suivant son axe. Ce *filament axial* (f), parfois renflé, se prolonge jusque dans le cône à l'intérieur duquel il se termine par une pointe effilée.

Tout autour du filament axial se trouvent des cellules, pourvues de noyaux généralement situés à la périphérie et orientés parallèlement à la surface de la papille. Le contenu de ces cellules est

(1) Les papilles des trompes desséchées (notamment celles des Argynnes, Vanesses, Limenitis etc...) ont fréquemment un aspect plissé et ratatiné qu'elles ne présentent pas sur le vivant. De plus, sous l'influence du dessèchement, beaucoup de ces papilles tombent. J'ai même vu des trompes qui en étaient complètement dépourvues.

généralement transparent et on y observe de grandes vacuoles (Pl. XIII, fig. 3, V.). Celles-ci paraissent distendues par quelque produit de sécrétion. Ces cellules de la papille sont continuées directement par les cellules hypodermiques (ou mieux épidermiques) qui garnissent le reste de la trompe.

Parfois les papilles, au lieu d'être renflées avec un contour bien arrondi et de présenter un contenu transparent, sont ridées, ratatinées ; en même temps les grosses vacuoles ont disparu et on distingue à l'intérieur de la papille des masses brunâtres ou jaunâtres. Ces transformations que l'on observe assez fréquemment sur des papilles d'*Argynnis* ou de *Vanessa* paraissent être dues à quelque modification des cellules glandulaires de la papille.

Dans aucun cas je n'ai observé de solution de continuité du revêtement chitineux des papilles, pas plus sur le pourtour du cône qu'en aucun autre point. Cette absence de perforation permet d'éliminer l'hypothèse de Fritz MÜLLER (1) qui avait considéré ces papilles comme des organes gustatifs. La connaissance de leur structure histologique montre que ce sont incontestablement des organes sensoriels, pouvant être rapprochés avant tout des formations considérées généralement comme organes du tact. Leur structure et notamment la présence de cellules vraisemblablement glandulaires les rapproche en outre des « Duftorgane » que l'on observe sur les ailes de certains papillons.

5. Étude systématique des Papilles.

Je décrirai les papilles des trompes que j'ai pu examiner en suivant, autant que possible, l'ordre utilisé par O. STAUDINGER et H. REBEL dans leur « *Catalog der Lepidopteren des palaearctischen Faunesgebietes* ». De même, en ce qui concerne les dénominations génériques et spécifiques, je ferai exclusivement usage de la nomenclature adoptée dans cet ouvrage : il sera ainsi facile d'établir la synonymie relative à chaque forme.

D'une façon générale, je limiterai cette étude à la description des papilles. Je ne parlerai des ornements chitineux ou de la forme de

(1) FRITZ MÜLLER. Die Maracujafalter. *Stettiner Entomologische Zeitung* (1877). Fr. MÜLLER parlant occasionnellement des papilles de la trompe, les considère, sans donner aucun argument en faveur de son interprétation, comme des « Schmeckstifte » (p. 494).

la trompe que dans la mesure où ces données seront utiles pour la compréhension de la morphologie des papilles.

Pour chaque espèce étudiée, je donnerai le nombre des papilles présentées par la trompe. Le nombre de papilles portées par chaque maxille étant à très peu de chose près le même, il suffira de diviser le nombre total par deux pour avoir le nombre correspondant à chaque moitié de la trompe. Je fais cette remarque parce qu'il est presque impossible de préparer une trompe, en vue d'un examen microscopique, sans que les deux moitiés se séparent. Pratiquement la numération est donc effectuée sur chaque maxille séparément.

Je tiens à indiquer en outre que les chiffres donnés ne constituent nullement des moyennes basées sur un nombre suffisant d'observations car je n'ai pu, le plus souvent, compter les papilles que sur une ou deux trompes tout à fait intactes de chaque espèce ; je donnerai donc le ou les chiffres trouvés dans chaque cas. On verra que ces chiffres peuvent parfois présenter d'assez grands écarts.

PAPILIONIDAE.

Il n'est pas possible de donner une description générale des papilles de la trompe des Papillons rangés dans cette famille. Celle-ci ne présente donc, à ce point de vue, aucune homogénéité.

Papilio. — La trompe est garnie sur toute son étendue de poils chitineux, à tige longue et aiguë. Ces poils persistent jusqu'à l'extrémité de la trompe, où ils se trouvent entremêlés aux papilles. Celles-ci sont petites, aussi hautes que larges, constituées par un corps hémisphérique surmonté d'un cône très réduit. La hauteur de



FIG. 3. — Extrémité de la maxille de *Papilio podalirius* LIN. (G. 225).

ces papilles est en moyenne de 7 à 8 μ ; elle ne dépasse jamais 10 μ ; le cône mesure 1 μ de longueur.

Les papilles de *P. podalirius* LIN. sont absolument lisses et dépourvues de tout ornement; celles de *P. machaon* LIN. portent quelques côtes à peine indiquées.

Les papilles sont peu nombreuses.

<i>Papilio podalirius</i> LIN. (fig. 3)	12, 14, 14 papilles.
» <i>machaon</i> LIN.	10, 12, 10 »
» <i>alexanor</i> ESP.	14, 12 »
» <i>aristolochiae</i> .	12, 12 »

Thais. — Les papilles sont plus nombreuses et plus élevées que celles des *Papilio*. Elles présentent nettement 4 à 5 côtes saillantes terminées en pointes. Les poils simples à tige très longue et aiguë vers la base de la trompe deviennent de plus en plus courts à mesure



FIG. 4. — Extrémité de la maxille de *Thais cerisyi* GOD. (G. 225).

que leur emplacement est plus proche de l'extrémité. Tout à fait à l'extrémité de la trompe se trouvent, outre les papilles, des poils à cône, dont la conformation rappelle celle des papilles des *Papilio*. La hauteur des papilles est en moyenne de 20 à 30 μ .

<i>Thais cerisyi</i> GODARD (fig. 4).	30, 28 papilles.
» <i>polyxena</i> SCHIFF.	34 »
» <i>polyxena</i> , v. <i>cassandra</i> HÜBN.	18 »
» <i>rumina</i> , v. <i>medesicaste</i> ILLIG.	16 »

Les papilles de *T. polyxena* v. *cassandra* HÜBN. sont remarquables par leur petit nombre (16), leur localisation stricte à l'extrémité de la trompe, leur petitesse (10 μ seulement) et l'absence totale de côtes sur le cylindre; elles rappellent de très près les papilles simples des *Papilio*. Les papilles de *T. polyxena* SCHIFF. sont au contraire élevées et pourvues de côtes nettes.

Doritis. — Les papilles sont, comme dans le genre précédent, pourvues de côtes au nombre de 5. A l'extrémité de la trompe, on

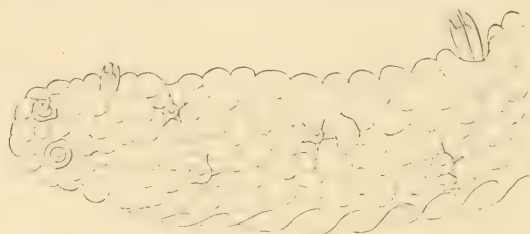


FIG. 5. — Extrémité de la maxille de *Doritis apollinus* HBST.

trouve également quelques poils à cône. Les papilles atteignent 10 à 15 μ de hauteur.

Doritis apollinus HERBST (fig. 5) 34 papilles.

Parnassius. — Les papilles sont dépourvues de côtes, sauf chez *P. mnemosyne* LIN. où elles présentent 5 bourrelets peu saillants. Le fait le plus remarquable est que ces papilles sont insérées au fond



FIG. 6. — Extrémité de la maxille de *Parnassius mnemosyne* LIN. (G. 225).

de dépressions légères, surtout visibles lorsqu'on examine les papilles de profil. On trouve des cupules plus ou moins analogues sur les trompes des Papillons appartenant aux familles des

Hesperiidae, des Sphingidae, sur les trompes de *Plusia*, etc... Les papilles sont généralement groupées deux par deux. Elles mesurent 10 à 15 μ de hauteur.

<i>Parnassius apollo</i> LIN.	48, 44 papilles.
» <i>delius</i> ESP.	24, 26 »
» <i>mnemosyne</i> LIN. (fig. 6)	36 »

PIERIDAE.

Si l'on fait exception de *Aporia crataegi* LIN., tous les Papillons de la famille des Pieridae que j'ai étudiés ont, sur la trompe, des papilles présentant des caractères communs. Elles sont toujours peu élevées, assez peu nombreuses et pourvues de cinq côtes parfois étalées en lames radiales.

Aporia. — L'extrémité de la trompe de *A. crataegi* LIN. (seule espèce étudiée) présente quelques papilles simples et peu élevées, mesurant au plus 10 μ de hauteur. Parfois le corps de la papille présente 3, 4 ou 5 petits bourrelets à peine indiqués. Ces papilles sont entremêlées de poils ; ceux-ci se trouvent sur toute la longueur

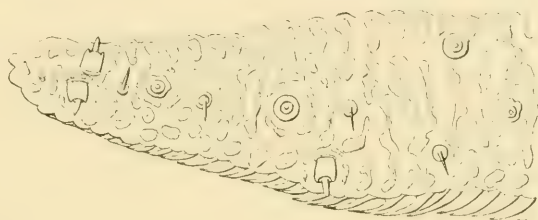


FIG. 7. — Extrémité de la maxille de *Aporia crataegi* LIN. (G. 225).

de la trompe. Vers l'extrémité on observe des poils à cône. On observe tous les intermédiaires entre les poils à tige longue, les poils à tige courte et les papilles.

Aporia crataegi LIN. (fig 7). 10, 8, 10 papilles.

Pieris. — Les papilles sont nettement localisées à l'extrémité de la trompe. Elles présentent 4 à 5 côtes plus ou moins marquées,

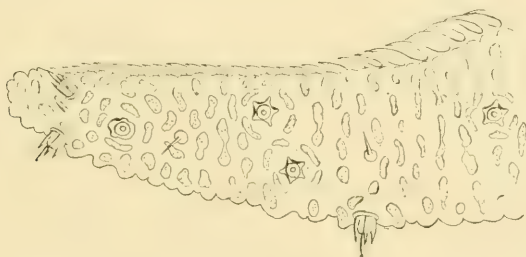


FIG. 8. — Extrémité de la maxille de *Pieris brassicae* LIN. (G. 225).

terminées en pointes. Elles sont entremêlées de poils simples. Elles mesurent 10 à 15 μ de hauteur. Le cône est élevé et pointu (Pl. XIV, fig. 12).

<i>Pieris brassicae</i> LIN (fig 8).	20, 24 papilles.
» <i>rapae</i> LIN.	24 »
» <i>napi</i> LIN.	30, 40 »
» <i>napi</i> , ab ♀ <i>bryoniae</i> OCHSENH.	40 »

Euchloë (= Anthocharis). — Les papilles sont plus hautes que dans le genre précédent, mesurant de 15 à 20 μ . Elles sont toujours

pourvues de cinq côtes bien nettes, qui peuvent s'étaler en véritables lames; c'est le cas notamment pour celles de la trompe de



FIG. 9. — Extrémité de la maxille de *Euschloë belia*, g. aest. *ausonia* HÜBN. (G. 225).

E. belemia ESP. On observe des poils à tige longue et aiguë sur toute la surface de la trompe.

<i>Euschloe belemia</i> ESP.	30 papilles.
» <i>belia</i> g. aest. <i>ausonia</i> HÜBN (fig 9).	30 »
» <i>cardamines</i> LIN.	30, 32 »
» <i>eupheno</i> LIN.	? »

Zegris. — La trompe de *Z. eupheme* ESP. (seule espèce étudiée) possède des papilles, hautes de 15 à 20 μ , qui sont toutes pourvues

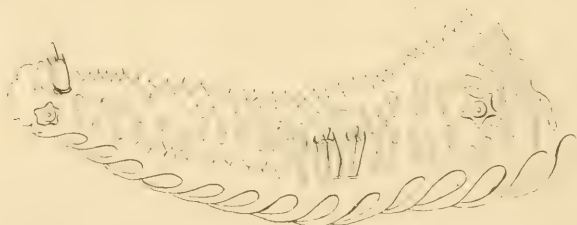


FIG. 10. — Extrémité de la maxille de *Zegris eupheme* ESP. (G. 225).

de 5 à 6 côtes plus ou moins saillantes. Vues de face, elles offrent l'aspect d'une étoile à 5 branches courtes, ou d'un pentagone.

Zegris eupheme ESP. (fig. 10). 15 papilles.

Teracolus. — La trompe de *T. fausta* OLIVIER (seule espèce étudiée) offre des papilles assez nombreuses, basses, ne mesurant que 10 μ au plus. Ces papilles ne portent pas de lames, mais de

simples bourrelets au nombre de 4 ou plus rarement 5, terminés en pointes.

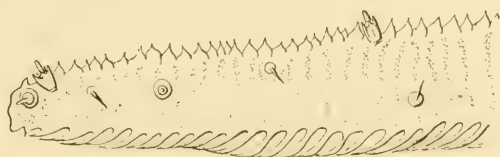


FIG. 11. Extrémité de la maxille de *Teracolus fausta* OLIV (G. 225).

Teracolus fausta OLIVIER (fig. 11). 32 papilles.

Leptidia (= Leucophasia). — La trompe de *L. sinapis* LIN. (seule espèce étudiée) porte des papilles hautes de 10, 15 ou 20 μ ,

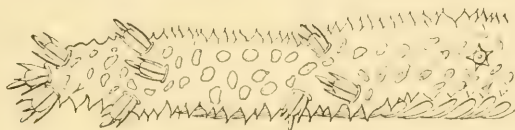


FIG. 12. — Extrémité de la maxille de *Leptidia sinapis* LIN. (G. 225).

pourvues de 5 côtes. Ces côtes sont parfois étalées en lames, surtout sur les papilles situées tout à fait à l'extrémité de la trompe.

Leptidia sinapis LIN. (fig. 12). 24, 26 papilles.

Colias. — La trompe des *Colias* possède des papilles très semblables à celles des *Pieris* (Pl. XIV, fig. 4). Ces papilles sont pourvues de 5 côtes terminées en pointes effilées, et pouvant s'aplatir en lames radiales. Les pointes terminant ces lames sont particulièrement développées chez *C. phicomone* ESP., où elles forment un calice

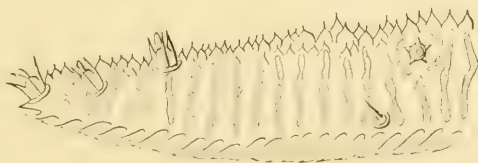


FIG. 13. — Extrémité de la maxille de *Colias edusa* FABRIC. (G. 225).

évasé entourant le cône. Ce cône se termine parfois en pointe ; il ne diffère plus alors de la tige des poils qui se rencontrent sur toute la longueur de la trompe. Il peut quelquefois y avoir 6 côtes au lieu de 5.

<i>Colias palaeno</i> LIN.	30 papilles.
» <i>phicomone</i> ESP.	32, 36 »
» <i>hyale</i> LIN.	38 »
» <i>erate</i> ESP.	? »
» <i>edusa</i> FABRIC. (fig. 13).	30, 32, 34 »

Gonepteryx (= **Rhodocera**). — Papilles assez élevées mesurant de 15 à 25 μ , pourvues de 5 lames bien étalées et terminées

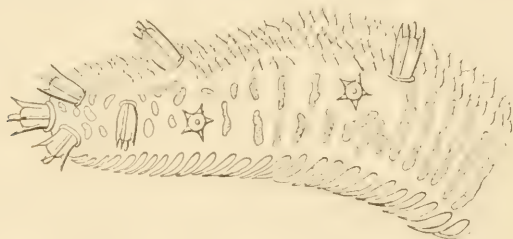


FIG. 14. — Extrémité de la maxille de *Gonepteryx cleopatra*. LIN (G. 225).

en pointes (Pl. XIV, fig. 2). Vues de face, elles ont l'aspect d'une étoile à 5 branches.

<i>Gonepteryx rhamni</i> LIN.	42 papilles.
» <i>cleopatra</i> LIN. (fig. 14)	32, 36 »

Nymphalidae.

La famille des Nymphalidae est divisée par O. STAUDINGER et H. REBEL en trois sous-familles : Nymphalinae, Danainae, Satyrinae.

A. NYMPHALINAE.

D'une façon générale, les papilles que l'on peut observer chez les Papillons groupés dans cette sous-famille sont constituées par un corps ovoïde ou cylindrique toujours dépourvu de côtes ou de lames radiales. Par contre l'extrémité distale de la papille offre une sorte de bourrelet chitineux annulaire ou collerette qui peut être lisse ou porter des dents plus ou moins nombreuses. C'est dans ce groupe que l'on peut observer les papilles les plus hautes et les plus nombreuses. Elles atteignent toujours un très grand développement.

Sur une même trompe la taille des papilles varie beaucoup suivant la région qu'elles occupent. Celles qui sont placées tout à fait à l'extrémité de la trompe sont généralement courtes et renflées ; à mesure que leur emplacement est plus proche de la base, elles sont

plus hautes et plus minces ; enfin les papilles les plus postérieures sont de plus en plus petites (fig. 2). On observe presque toujours en cette région des formes de transition entre les papilles et les poils.

Les papilles peuvent être disposées sur un ou deux rangs. Dans ce dernier cas elles alternent régulièrement, celles du rang interne s'inclinant en dedans, celles du rang externe en dehors.

On peut distinguer en se basant sur cette répartition des papilles deux groupes de Papillons : 1^o ceux dont la trompe porte des papilles sur deux rangs (*Charaxes*, *Apatura*, *Limenitis*, *Thaleropis*, *Pyrameis*, *Vanessa*, *Polygonia*, *Araschnia*) ; 2^o ceux dont la trompe porte des papilles disposées sur un rang (*Melitaea*, *Argynnis*).

1^{er} Groupe. — *Papilles sur deux rangs.*

Charaxes. — La trompe de *Ch. jasius* LIN. (espèce unique) porte des papilles ovoïdes ou cylindriques, surmontées d'un cône implanté parfois obliquement. La collerette porte deux dents opposées, dont l'une plus grande.

La grande dent s'étale sur les papilles les plus élevées, en formant une sorte de capuchon pointu. Cette dent peut être bifide. En outre, la collerette présente assez souvent quelques petites saillies (3 ou 4).

que l'on peut consi-

dérer comme des dents rudimentaires. Les papilles les plus antérieures mesurent 30 à 40 μ de long ; les plus élevées atteignent 50 μ ; les plus postérieures ont une taille de plus en plus petite ; elles offrent des formes de passage entre les papilles et les poils à cône que l'on observe dans toute la région papillifère de la trompe.

Charaxes jasius LIN. (fig. 15) 94, 102 papilles.

Apatura. — La trompe des *Apatura* a son extrémité garnie de papilles cylindriques, grandes, nombreuses, transparentes et serrées les unes contre les autres. La collerette porte, comme chez les



FIG. 15. — Extrémité de la maxille de *Charaxes jasius* LIN. (G. 225).

Charaxes, deux dents de taille inégale; en outre, sur quelques papilles (chez *A. ilia* SCHIFF.), la collerette présente trois ou quatre dents plus petites. Chez *A. ilia* SCHIFF., les papilles les

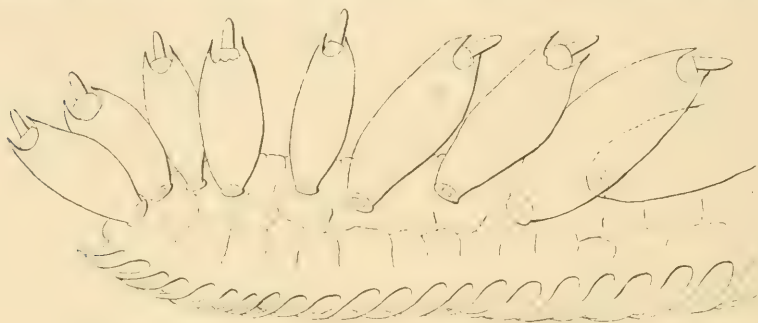


FIG. 16. — Extrémité de la maxille de *Apatura iris* LIN. (G. 225).

moins élevées mesurent 50 μ de hauteur, les plus grandes 80. Les papilles de *A. iris* LIN. peuvent atteindre 120 μ . Le cône mesure 10 à 15 μ , c'est dire qu'il est, à lui seul, plus grand que la papille entière d'une trompe de *Papilio*, par exemple.

Ces papilles sont très nombreuses.

<i>Apatura iris</i> LIN. (fig. 16)	180 à 200 papilles.
» <i>ilia</i> SCHIFF.	200 à 220 »

Limenitis. — Les papilles sont très semblables à celles des *Apatura*; elles sont également grandes, allongées, nombreuses et transparentes. La collerette porte deux dents opposées et inégales. Le côté de la papille correspondant à la grande dent est souvent bossué. Quelquefois (*L. sibilla* LIN.) la collerette porte, outre les deux dents principales, 3 ou 4 dents rudimentaires.

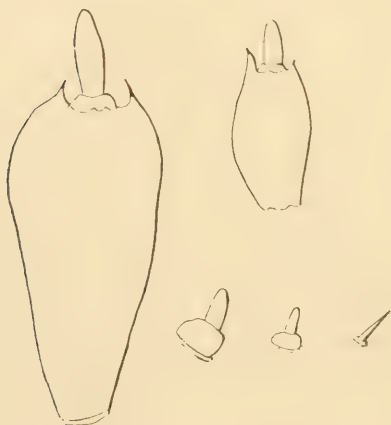


FIG. 17. — Formations observées sur la maxille de *Limenitis sibilla* LIN. (G. 225). Grande et petite papille; papille-poil; poil à cône; poil à tige.

Les papilles les plus proches de l'extrémité mesurent de 60 à 70 μ ; les plus élevées atteignent 110, 120 et même 150 μ . Le cône mesure, à lui seul, de 10 à 20 μ .

Les papilles les plus éloignées de l'extrémité décroissent rapidement, en même temps que les dents de la collerette disparaissent (fig. 17). On trouve dans cette région des poils à cône, avec nombreuses formes de passage aux papilles proprement dites.

Les papilles sont extrêmement nombreuses et serrées les unes contre les autres (Pl. XIV, fig. 15 et 16).

<i>Limnitis camilla</i> SCHIFF.	130, 140 papilles.
» <i>populi</i> LIN.	plus de 200 »
» <i>sibilla</i> LIN. (fig. 18)	160, 180 »



FIG. 18. — Extrémité de la maxille de *Limnitis sibilla* LIN. (G. 225).

Les papilles de *Limnitis* sont (surtout celles de l'extrémité) aplaties en forme de disque.

Neptis. — Papilles nombreuses, ovoïdes ou allongées, transparentes. La collerette porte deux petites dents opposées ou en est dépourvue. Les plus antérieures mesurent 75 μ ; les plus hautes atteignent 120 μ . Le cône mesure environ 10 μ .

Neptis lucilla FABRIC. 160, 180 papilles.

Dans les genres précédents (*Charaxes*, *Apaturà*, *Limnitis*, *Neptis*) la collerette porte toujours typiquement deux dents inégales, avec parfois d'autres dents plus petites, à peine indiquées. Dans les genres suivants, la collerette porte toujours 6 à 8 dents bien développées.

Thaleropis. — La trompe de *Th. jonia* EVERSM. porte des papilles nombreuses, ovoïdes ou cylindriques. La collerette porte 6 dents, dont une plus grande. Les papilles antérieures mesurent

environ 50 μ ; les plus élevées atteignent 90 à 100 μ . Le cône mesure 10 μ .

Thaleropsis jonia EVERSM. (fig. 19) 170 papilles.

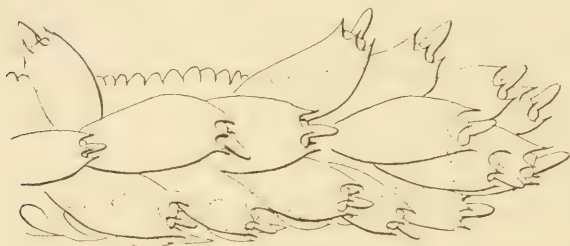


FIG. 19. — Extrémité de la maxille de *Thaleropsis jonia* ESP. (G. 225).

Pyrameis (= Vanessa). — La trompe porte des papilles nombreuses, serrées, ovoïdes ou cylindriques. La collerette porte 6 à 8 dents égales qui entourent le sommet de la papille à la façon d'un calice. L'enveloppe chitineuse des papilles est toujours fortement colorée. Les papilles antérieures mesurent de 25 à 50 μ

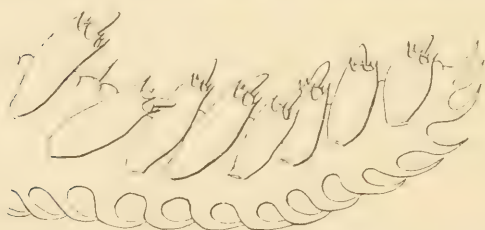


FIG. 20. — Extrémité de la maxille de *Pyrameis cardui* LIN. (G. 225).

(25 in *V. cardui* LIN.; 50 in *V. atalanta* LIN. (Pl. XIV, fig. 20). Les plus élevées atteignent 55 à 75 μ (55 in *V. cardui* LIN.; 75 in *V. atalanta* LIN.). Le cône mesure en moyenne 16 μ .

Les papilles les plus postérieures sont de plus en plus petites et les dents de leur collerette de plus en plus atténuées. On observe le passage aux poils à cône, puis de ceux-ci aux poils à tige.

Pyrameis atalanta LIN.

124, 140, 148 papilles.

» *indica* v. *vulcania* GOD.

90, 100 »

» *cardui* LIN. (fig. 20)

62, 64, 62, 66, 76 »

Vanessa. — Les papilles ont, à peu de chose près, la structure de celles des *Pyrameis*. La collerette porte 7 à 8 dents, plus rarement 6, aiguës, formant un calice autour du sommet de la papille. L'enveloppe chitineuse des papilles est fortement colorée. La hauteur des papilles varie de 40 à 65 μ pour *V. jo* LIN., (Pl. XIV, fig. 19) de 40 à

50 μ pour *V. urticae* LIN.; elle atteint 130 μ pour *V. L. album* ESP., 75 μ pour *V. polychloros* LIN., 110 μ pour *V. antiopa* LIN.

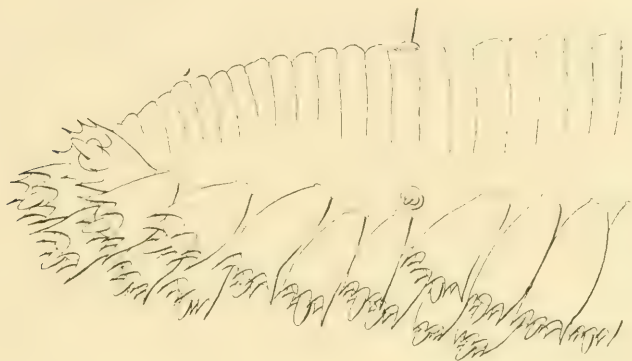


FIG. 21. — Extrémité de la maxille de *Vanessa urticae* LIN. (G. 225).

On observe des formes de passages entre les poils et les papilles.

<i>Vanessa jo</i> LIN.	104, 116 papilles.
» <i>urticae</i> LIN. (fig. 21)	114, 116 »
» <i>L. album</i> ESP.	environ 200 »
» <i>polychloros</i> LIN.	plus de 200 »
» <i>antiopa</i> LIN.	environ 250 »
» <i>canace</i> LIN.	160 »

Polygonia (= **Vanessa**). — Les papilles offrent les mêmes caractères que celles des formes du genre précédent. Elles sont généralement un peu plus renflées. Les dents au nombre de 6 à 8 sont égales. La hauteur des papilles varie de 45 μ à 70 ou 80 μ . Le cône mesure environ 10 μ .

La trompe de *P. C. album* LIN. montre une série très nette de



FIG. 22. — Extrémité de la maxille de *Polygonia C. album* LIN. (G. 225).

formes de passage de la papille au poil à cône. Les papilles deviennent de plus en plus courtes, en même temps que les dents dispa-

raissent et l'on arrive graduellement à une disposition qui ne diffère en rien de celle d'un poil (fig. 1).

Polygonia C. album LIN. (fig. 22) 174, 180 papilles.

Araschnia (= **Vanessa**). — Papilles semblables aux précédentes, mais plus petites ; leur hauteur varie en effet de 25 μ à 45 μ . Le cône mesure un peu moins de 10 μ . La collerette porte 6 à 8 dents égales.

Araschnia levana LIN.

130 papilles.

» *levana* g. aest. *prorsa* LIN. 160 »

Les dernières papilles sont extrêmement réduites, au point qu'il est difficile, lorsqu'on dénombre les papilles de décider si l'on doit considérer les dernières comme papilles ou comme poils.

On remarquera que le nombre des papilles trouvé est différent pour la trompe de *A. levana* LIN. et pour celle de *A. levana prorsa* LIN. ; mais l'examen n'ayant porté que sur un échantillon de chaque forme, on ne saurait tirer aucune conclusion de la différence constatée. En ce qui concerne la taille, la forme des papilles, je n'ai constaté aucune différence entre *A. levana* et *A. levana prorsa*.

2^e groupe. — Papilles sur un rang.

Les Papillons que l'on peut placer dans ce groupe appartiennent aux genres *Melitaea* et *Argynnis*. Les papilles y ont, en outre, ce caractère commun d'être complètement dépourvues de dents (à l'exception des papilles de certaines *Melitaea*).

Melitaea. — On peut distinguer deux formes de papilles suivant les espèces envisagées. Les papilles de la trompe de *M. didyma* OCHSENH. par exemple ont une collerette pourvue de 6 dents



FIG. 23. — Extrémité de la maxille de *Melitaea didyma* Ochs. (G. 225).

peu aiguës : ces dents se prolongent tout le long du corps de la papille sous forme de côtes ou bourrelets plus ou moins saillants. Vues de face, elles offrent

l'aspect d'une étoile à 6 branches courtes. Semblables côtes s'observent sur les papilles de *M. athalia* ROTT.

Si l'on examine, au contraire, une trompe de *M. cinxia* LIN., on constate que les papilles sont plus aplaties, presque discoïdes, rappelant de très près celles de la trompe des Argynnes et que, de plus, leur surface est entièrement lisse. On ne trouve pas trace de dents à la collerette.

Il en est de même des papilles de *M. phœbe* KNOCH., de *M. parthenie* BORKH., de *M. cynthia* HÜBN. Quelquefois on peut cependant apercevoir, sur la collerette des papilles de ces deux dernières espèces, de légères saillies qui peuvent être considérées comme des dents rudimentaires. En tout cas, les papilles sont nettement ovoïdes ou discoïdes et non cylindriques comme celles des *Melitæa* du premier groupe.



FIG. 24. — Extrémité de la maxille de *Melitæa cinxia* LIN. (G. 225).

Dans les deux cas, la taille des papilles varie de 30 à 55 μ ; parfois elles atteignent (*M. cynthia* HÜBN.) 65 μ . Le cône mesure 5 à 6 μ . Les papilles sont beaucoup moins nombreuses que dans les genres précédents.

<i>Melitæa didyma</i> OCHSENH (fig. 23)	24, 26, 28 papilles.
» <i>athalia</i> ROTT.	22, 28 »
» <i>cinxia</i> LIN. (fig. 24)	26, 26, 28, 28 »
» <i>cynthia</i> HÜBN.	plus de 40 »
» <i>phœbe</i> KNOCH.	26, 28, 28, 30, 30, 32, 36 »
» <i>parthenie</i> BORKH.	22, 22, 22, 24, 26, 28 »

Argynnis. — Les papilles sont transparentes, toujours fortement aplaties et renflées, si bien qu'elles deviennent discoïdes. Le cône est généralement inséré obliquement sur le sommet de la papille. La collerette ne

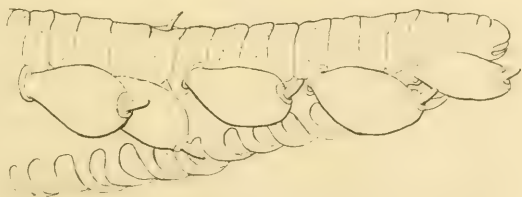


FIG. 25. — Extrémité de la maxille de *Argynnisidia* LIN. (G. 225).

porte jamais aucune trace de dents. Les papilles sont toujours très élevées, larges; leurs flancs sont bossués d'une façon plus ou moins asymétrique (Pl. XIV, fig. 10). Souvent, même sur la trompe de Papillons venant d'être capturés, on voit certaines papilles qui,

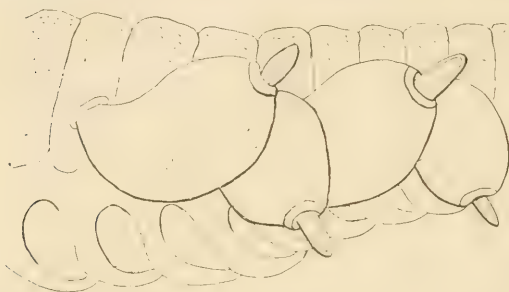


FIG. 26. — Partie moyenne de la zone papillifère de la maxille de *Argynnis aglaja* LIN. (G. 225).

au lieu d'être tendues et à contours arrondis, sont ridées, ratatinées, en même temps que leur contenu a perdu sa transparence et est devenu brun jaunâtre.

Certaines papilles ont leurs flancs tellement bombés que leur contour est presque circulaire (fig. 27). On trouve par exemple des papilles hautes de 50 μ et larges de 45.

Les plus petites mesurent de 35 à 50 μ suivant les espèces; les plus grandes atteignent 40 μ (*A. selene* SCHIFF.; *A. dia* LIN.), 70 μ



FIG. 27. — Extrémité de la maxille de *Argynnis aglaja* LIN. (G. 225).

(*A. aglaja* LIN.; *A. adippe* LIN.), 85 μ (*A. euphrosyne* LIN.; *A. paphia* LIN.), 90 μ (*A. niobe* LIN.), 100 μ (*A. pandora* SCHIFF.).

Elles sont peu nombreuses :

<i>Argynnis selene</i> SCHIFF.	40, 48 papilles.
» <i>euphrosyne</i> LIN.	44, 50 »
» <i>dia</i> LIN. (fig. 25).	20, 24 »
» <i>lathonia</i> LIN.	28, 28, 30 »
» <i>aglaja</i> LIN. (fig. 26 et 27).	22, 24 »

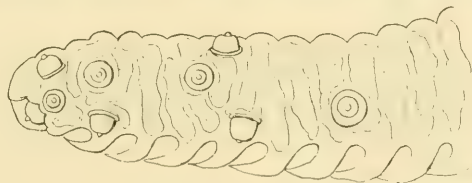
<i>Argynnis niobe</i> LIN.	40, 48 papilles.
» <i>adippe</i> LIN.	48, 50, 52 »
» <i>paphia</i> LIN. (fig. 28).	46, 48, 54, 60 »
» <i>pandora</i> SCHIFF.	46, 46 »

FIG. 28. — Extrémité de la maxille de *Argynnis paphia* LIN. (G. 225).

B. DANAINAE.

Cette famille est représentée par le genre unique **Danaïs**; j'ai pu examiner la trompe d'un certain nombre d'échantillons de *D. chrysippus* LIN., *D. limniacae* CRAM.

En ce qui concerne la forme et la disposition de ses papilles, la trompe des *Danaïs* est aussi différente que possible de celles des *Nymphalinae*. On ne pourrait guère la rapprocher que de celles des *Papilio*. Les papilles, extrêmement basses, atteignant au plus 6 à 7 μ de hauteur, sont dépourvues de tout ornement. Elles sont constituées par un corps en forme de mamelon, sur lequel est implanté un cône mesurant à peine 1 μ de long. Ces papilles sont aussi hautes que larges.

FIG. 29. — Extrémité de la maxille de *Danaïs chrysippus* LIN.

Danaïs chrysippus LIN. (fig. 29). ? papilles.

» *limniacae* CRAM. 70 »

C. SATYRINAE.

On peut d'après les caractères des papilles de la trompe répartir en 3 groupes les Papillons de cette sous-famille :

1^o Papilles pourvues de lames radiales, ordinairement au nombre de cinq. Le bord libre des lames est denté.

2^o Papilles pourvues de lames radiales, ordinairement au nombre de 7; le bord libre des lames est denté.

3^o Papilles pourvues de lames radiales, ordinairement au nombre de 6; le bord libre des lames est continu.

La trompe des *Pararge*, mérite en raison de certaines particularités, d'être examinée à part.

1^{er} groupe.

Melanargia (— **Arge**).—La trompe est remarquable par l'extrême rareté des poils. On en rencontre cependant quelques-uns vers l'extrémité de l'organe; mais ce sont des poils à cône. Les papilles portent des lames radiales, au nombre de 5; ces lames présentent sur le bord libre 3 à 5 dents aiguës; les petites papilles n'ont que des lames à 3 dents; les papilles plus élevées ont des lames à 4 ou 5 dents.

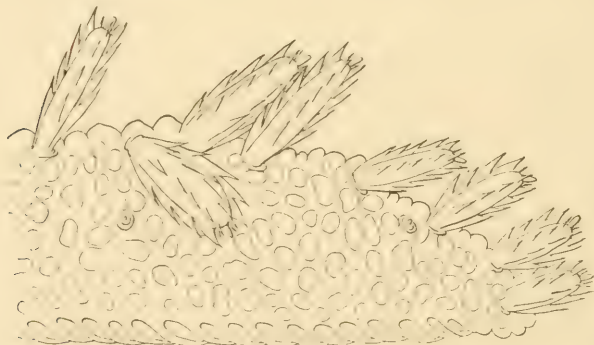


FIG. 30. — Extrémité de la maxille de *Melanargia syllius* HBST. (G. 235).

Le nombre de ces dents n'a rien d'absolu; il peut arriver qu'une même papille porte une lame à 3 dents et une autre lame à 4 dents. On rencontre de semblables lames radiales dentées sur les papilles des *Chrysophanus*. La hauteur des papilles varie de 25 à 50 μ .

<i>Melanargia lachesis</i> HÜBNER	52 papilles.
» <i>galathea</i> LIN.	48 »
» <i>galathea</i> ab. ♀ <i>leucomelas</i> ESP.	44 »
» <i>ines</i> HOFFM.	54 »
» <i>syllius</i> HERBST (syn = <i>psyche</i>) (fig. 30.)	50 »

2^e groupe.

Erebia. — Contrairement aux trompes du genre précédent, celles des *Erebia* sont munies sur toute leur longueur de poils assez nombreux. Les papilles sont pourvues de 7 lames radiales, exceptionnellement de 6, 8 ou même 9 lames. Suivant la hauteur des papilles (10 à 45 μ) les lames radiales sont pourvues de 3, 4, 5 ou 6 dents aiguës.

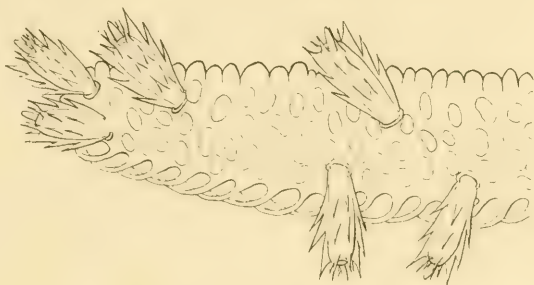


FIG. 31. — Extrémité de la maxille de *Erebia ligea* LIN. (G. 235).

<i>Erebia pronœ</i> ESP.	92 papilles.
» <i>epistygne</i> HUBN.	50 »
» <i>aethiops</i> ESP.	66 »
» <i>curyale</i> ESP.	60 »
» <i>ligea</i> LIN. (fig. 31)	88 »
» <i>tyndarus</i> ESP.	48 »

3^e groupe.

Oeneis (= Chionobas). — Les trompes des Papillons appartenant



FIG. 32. — Extrémité de la maxille de *Oeneis jutta* HÜBN. (G. 235).

au genre *Oeneis* sont garnies de très nombreux poils sur toute leur longueur. Il en est de même pour les trompes des Papillons des genres suivants.

Les papilles

sont pourvues de

Oeneis aello HUBN.

72 papilles.

<i>Oeneis norna</i> THUNB.	90 papilles.
» <i>jutta</i> HÜBN. (fig. 32).	116 »
» <i>tarpeia</i> PALL.	116 »

Satyrus. — Les papilles sont constituées comme celle des *Oeneis*, mais sont plus longues et plus minces. Les pointes des lames sont, suivant les cas, plus hautes ou moins hautes que le cône. On

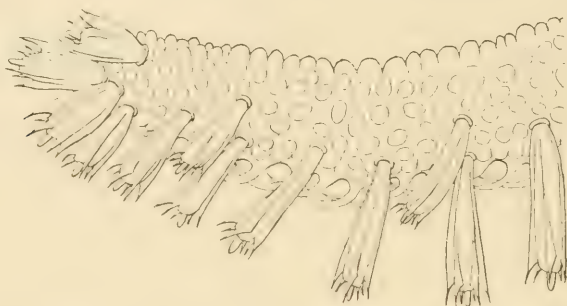


FIG. 33. — Extrémité de la maxille de *Satyrus arethusa* ESP. (G. 235).

rencontre ordinairement 6 lames radiales, exceptionnellement 6, 7 ou 5. La hauteur des papilles varie entre 30 et 45 μ .

<i>Satyrus circe</i> FABRIC.	110, 116 papilles.
» <i>briseis</i> LIN.	80, 80 »
» <i>semele</i> LIN.	190, 156, 158, 158 »
» <i>arethusa</i> ESP. (fig. 33).	80 »
» <i>actaea</i> ESP.	60 »
» <i>dryas</i> SCOPOLI ♀	80 »
» » » ♂	92, 98 »

Aphantopus. — Les papilles, pourvues de 6 lames radiales, sont



FIG. 34. — Extrémité de la maxille de *Aphantopus hyperantus* LIN. (G. 235).

courtes et trapues; leur taille varie de 20 à 30 μ . Les lames sont

terminées par des pointes aiguës. Les poils à tige sont nombreux ; on trouve aussi quelques poils à cône (Pl. XIV, fig. 7).

Aphantopus hyperantus LIN. (fig. 34). 72, 72, 72 papilles.

Epinephele. — Papilles à 6 lames radiales, hautes de 20 à 35 μ . Les poils sont très nombreux tout le long de la trompe. Quelques papilles possèdent 7 ou 8 lames.



FIG. 35. — Extrémité de la maxille de *Epinephele jurtina* LIN. (G. 235).

Epinephele jurtina LIN. ♂ (syn = *janira*) 88, 86 papilles.

» » ♀ (fig 35). 76, 74 »

» *tithonus* LIN. 72, 78 »

Cœnonympha. — Papilles à 6 lames radiales, terminées en pointes aiguës ; les poils sont nombreux tout le long de la trompe. La taille des papilles varie de 20 à 30 μ .



FIG. 36. — Extrémité de la maxille de *Cœnonympha pamphilus* LIN. (G. 235).

Cœnonympha hero LIN. 60 papilles.

» *arcania* LIN. 60, 72 »

» *pamphilus* LIN. (fig. 36). 34, 36, 38, 40, 40, 40 »

» *tiphon* ROTTEMB. 40 »

Pararge. — Parmi les deux espèces de *Pararge* que j'ai pu examiner, 2 présentent une trompe dont les papilles sont manifestement différentes de celles de tous les autres *Satyrinae* : ce sont *P. aegeria* LIN. et *P. achine* SCOPOLI.

Les papilles qui garnissent les trompes des Papillons appartenant à ces deux espèces sont en forme de tonnelets, renflées en leur milieu, souvent aplaties et devenant alors discoïdes. Elles rappellent très nettement les papilles de la trompe des *Argynnis* et des *Limnitis*. Il n'y a pas trace de lames radiales. La collerette porte deux dents, dont l'une plus grande. Sur le bord de cette collerette on peut voir aussi 3 à 4 petites dents rudimentaires. Le cône est élevé. En suivant la rangée des papilles de l'extrémité vers la base

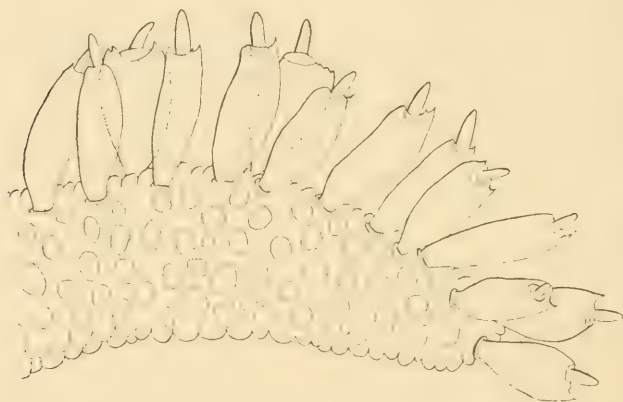


FIG. 37. — Extrémité de la maxille de *Pararge aegeria* LIN. (G. 235).

on les voit augmenter puis diminuer de hauteur. La taille de la dernière papille est à peine le quart de celle des papilles les plus élevées ; la ligne des papilles se prolonge par 4 ou 5 formations qui sont nettement intermédiaires entre la papille typique et le poil à cône. Ces trompes montrent d'une façon particulièrement nette ces formes de passage. La taille des papilles varie en moyenne de 40 à 50 μ , le diamètre des papilles pouvant être de 10 à 25 μ , dans ce dernier cas la papille est nettement discoïde.

Pararge aegeria LIN. (fig. 37) 136 papilles.

» *achine* SCOPOLI. 180 »

Ces nombreuses papilles sont disposées en deux rangs et serrées les unes contre les autres, comme les poils d'une brosse.

Les deux autres espèces de *Pararge* dont j'ai pu examiner les trompes possèdent des papilles qui appartiennent nettement au type le plus commun aux Satyrinae : elles sont garnies de 6 à 7 lames

radiales à bord non denté. Ces papilles sont hautes de 20 à 50 μ et beaucoup moins nombreuses que dans les espèces précédentes.



FIG. 38. — Extrémité de la maxille de *Pararge megera* LIN. (G. 235)

Pararge megera LIN. (fig. 38) 40, 42 papilles.

» *maera* LIN. 46, 58 »

Dans toutes les trompes de Papillons appartenant à la sous-famille des Satyrinae que j'ai examinées, les papilles se trouvent disposées sur deux rangs sur chaque maxille. D'une façon générale, les papilles d'une rangée alternent régulièrement avec celles de l'autre rangée ; les papilles de la rangée externe sont inclinées en dehors ; celles de la rangée interne en dedans.

ERYCINIDAE.

Parmi les 4 espèces palaearctiques qui composent cette petite famille, je n'ai pu examiner que des trompes de *Nemeobius lucina* LIN.

La trompe de *N. lucina*. LIN. est garnie de papilles nombreuses, cylindriques, pourvues de 8 côtes ou lames radiales peu étalées, terminées en pointes peu acérées. Le cône est petit. Ces papilles sont entremêlées de poils simples à tige longue et aiguë.

Nemeobius lucina LIN. 120, 128 papilles.

LYCÆNIDAE.

On peut, en se basant sur les caractères des papilles, répartir les Lycænidae que j'ai examinées en 3 groupes.

1^o Papilles élevées à 5 lames radiales (*Thecla*, *Callophrys*, *Zephyrus*).

2^o Papilles basses à 5 côtes ou lames (*Lycæna*).

3° Papilles à 5-7 lames radiales, à bord libre denté (*Chrysophanus*) (Pl. XIV, fig. 9).

1^{er} groupe.

Thecla. — Le corps des papilles est cylindrique, il est garni de 5 lames radiales à pointes acérées. A l'extrémité de la trompe on rencontre, entremêlés aux papilles, des poils à tige et des poils à cône. On observe un passage très net de ces poils à cône aux



FIG. 39. — Extrémité de la maxille de *Thecla ilicis* ESP. (G. 235).

papilles. On voit, en effet, des papilles de plus en plus basses passant à des formations semblables aux poils, mais entourées de 5 petits tubercules non soudés, qui pourraient être considérés comme le rudiment des lames des papilles.

La taille des papilles varie de 20 ou 25 μ à 55 et 70 μ .

Thecla W album KNOCH. 68, 76 papilles.

» *ilicis* ESP. (fig. 39). 108 »

Callophrys. — La trompe de *Callophrys rubi* LIN. (espèce unique)



FIG. 40. — Extrémité de la maxille de *Callophrys rubi* LIN. (G. 235).

présente comme les précédentes des papilles cylindriques, ornées de 5 lames radiales ; quelques papilles possèdent 7 lames. Les papilles de l'extrémité de la trompe mesurent

15 à 20 μ ; les plus hautes atteignent 40 μ .

Callophrys rubi LIN. (fig. 40) 68, 74 papilles.

Zephyrus. — Les papilles de *Zephyrus betulae* LIN. (seule espèce étudiée) sont cylindriques et pourvues de lames radiales au nombre

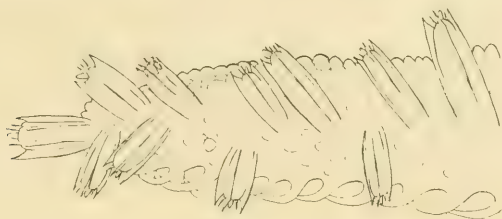


FIG. 41. — Extrémité de la maxille de *Zephyrus betulae* LIN. (G. 235).

de 5 ou 7, plus rarement 6. Ces papilles mesurent de 20 à 65 μ .

Zephyrus betulae LIN. (fig. 41). 116, 128 papilles.

2^e groupe.

Lycaena. — Les papilles de la trompe des *Lycaena* sont toujours peu élevées; leur hauteur varie toujours entre 10 μ et 18 μ . Elles sont toutes garnies de 5 (exceptionnellement 6) côtes ou lames terminées en pointes. Vues de face, elles donnent suivant les cas l'image d'un pentagone ou d'une étoile à 5 branches.

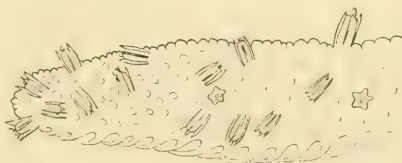


FIG. 42. — Extrémité de la maxille de *Lycaena corydon* PODA (G. 235).

Lycaena argus LIN.

32, 36 papilles.

» *astrarche* BERGST.

36, 40 »

» *icarus* ROTT. (syn. = *alexis*).

32 »

» *bellargus* ROTT. (syn. = *adonis*).

40 »

» *corydon* PODA (fig. 42).

44, 46 »

» *semiargus* ROTT.

48 »

» *arion* LIN.

48 »

3^e groupe.

Chrysophanus (= Polyommatus).⁵ — Les papilles des *Chrysophanus* sont allongées et pourvues de 5, 6 ou 7 lames radiales; mais ces lames, au lieu d'être à bord continu et terminées par une seule pointe, ont un bord découpé et hérissé de dents en nombre variable (4 à 7) suivant la hauteur de la papille. (Cf. *Melanargia*, *Erebia*).

La taille des papilles est de 12 à 40 μ . Celles de *C. hippothoë* LIN. atteignent 70 μ .



FIG. 43. — Extrémité de la maxille de *Chrysophanus alciphron* ROTT. (G. 235).

<i>Chrysophanus hippothoë</i> LIN.	64, 70 papilles.
» <i>alciphron</i> , v. <i>gordius</i> SULZ. (fig. 43).	40, 42 »
» <i>phleas</i> LIN.	44, 48 »
» <i>dorilis</i> HUFN. (syn. = <i>xanthe</i>)	62 «

HESPERIIDAE.

Les trompes des Hesperiidæ que j'ai examinées ressemblent au point de vue de leur configuration, de leur ornementation et des caractères de leurs papilles aux trompes des Sphingidæ.

Heteropterus ; Pamphila ; Augiades ; Carcharodus ; Hesperia ; Thanaos. — Les papilles sont constituées par des corps en

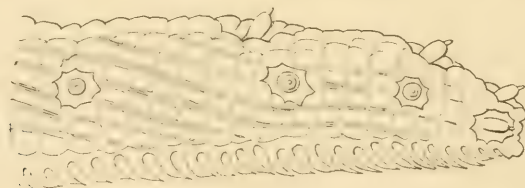


FIG. 44. — Extrémité de la maxille de *Pamphila palæmon* PALL. (G. 225).

forme de tonnelets, allongés, qui sont absolument nus. Jamais de



FIG. 45. — Extrémité de la maxille de *Augiades comma* LIN. (G. 225).

lames, ni de côtes, ni de dents. L'enveloppe chitineuse de ces



FIG. 46. — Extrémité de la maxille de *Carcharodus alceae* ESP. (G. 225).

papilles est toujours fortement colorée. Le fait le plus remarquable est qu'elles sont enchâssées au fond de petites dépressions. Parfois



FIG. 47. — Extrémité de la maxille de *Hesperia alveus* HÜBN. (G. 225).

on trouve dans une même dépression 2 papilles ou 1 papille et 1 poil.

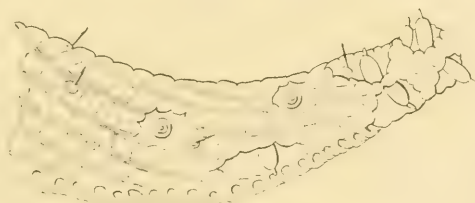


FIG. 48. — Extrémité de la maxille de *Thanaos tages* LIN. (G. 225).

<i>Heteropterus morpheus</i> PALL.	12 papilles.
<i>Pamphila palæmon</i> PALL. (fig. 44)	14, 16 »
<i>Augiades comma</i> LIN. (fig. 45)	20, 16, 18 »
» <i>sylvanus</i> ESP.	20, 14 »
<i>Carcharodus alceae</i> ESP. (fig. 46)	14 »
<i>Hesperia carthami</i> HÜBN.	18 »
» <i>sao</i> HÜBN.	16, 20. »
» <i>alveus</i> HÜBN. (fig. 47)	18 »
» » <i>v. cirsii</i> RAMBUR.	14, 16 »
<i>Thanaos tages</i> LIN. (fig. 48)	22 »

Tandis que dans les trompes que nous avons précédemment étudiées, les papilles sont toujours groupées tout à fait à l'extrémité de l'organe et assez rapprochées les unes des autres, dans les trompes d'Hesperiidae, elles occupent une région plus étendue et sont toujours éloignées les unes des autres (Pl. XIV fig. 1). Nous allons retrouver une répartition analogue des papilles chez les Sphingidae.

SPHINGIDAE.

On peut établir d'après les caractères des papilles, 2 groupes de Sphingidae.

1^o Trompes pourvues de papilles sans ornements, enchâssées dans des cupules. (La plupart des Sphingidae, y compris *Acherontia*).

2^o Trompes rudimentaires ne possédant pas de papilles enchâssées dans des cupules (*Smerinthus*, *Dilina*).

Daphnis, Protoparce, Hyloicus, Deilephila, Chærocampa, Metopsilus, Pterogon, Macroglossa, Hemaris. — Tous les Papillons appartenant à ces genres ont une trompe longue, robuste, fortement chitinisée. Elle porte toujours deux catégories d'appendices : 1^o des papilles en forme de cylindres, légèrement renflées, dépourvues de tout ornement, côtes, lames ou dents. Ces papilles

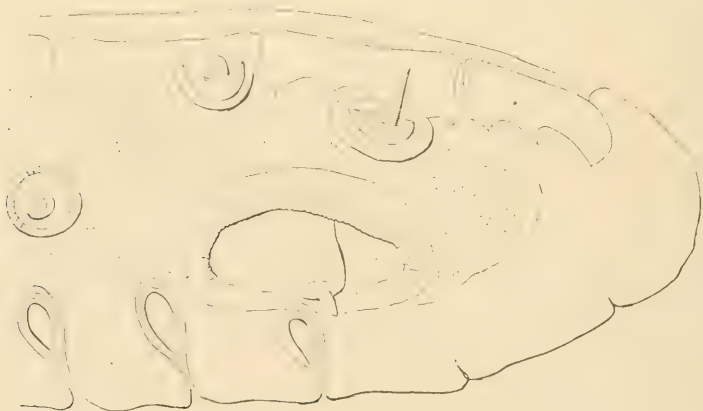


FIG. 49. — Extrémité de la maxille de *Daphnis nerii* (G. 235).

mesurent en moyenne de 20 à 35 μ de longueur. Elles sont enchâssées au fond de cupules, généralement bordées par un bourrelet chitineux d'aspect strié. Souvent ces cupules sont remplies

de grains de pollen agglutinés. Ces papilles ne sont jamais groupées tout à fait à l'extrémité de la trompe, ni serrées les unes contre les



FIG. 50. — Extrémité de la maxille de *Hyloicus pinastri* LIN. (G. 235).

autres. Elles sont au contraire toujours très espacées et de plus en plus éloignées les unes des autres à mesure qu'on s'éloigne de



FIG. 51. — Extrémité de la maxille de *Deilephila dahlia* HÜBN. (C. 235).

l'extrémité de la trompe. Les cryptes qui portent les papilles sont disposées sur la trompe deux par deux ; par leur réunion elles



FIG. 52. — Extrémité de la maxille de *Chaerocampa elpenor* LIN. (G. 235).

constituent donc deux rangées de cryptes papillifères.

2^o des poils à tige et des poils à cône avec tous les intermédiaires



FIG. 53. — Extrémité de la maxille de *Metopsilus porcellus* LIN. (G. 235).

entre ces deux formes. Tous ces poils sont, eux aussi, enchâssés

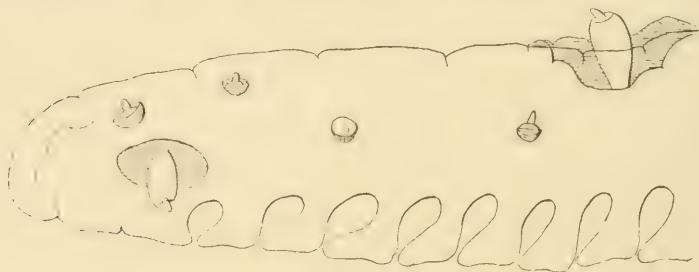


FIG. 54. — Extrémité de la maxille de *Pterogon gorgoniades* HÜBN. (G. 235).

dans de petites dépressions, qui sont cependant beaucoup moins

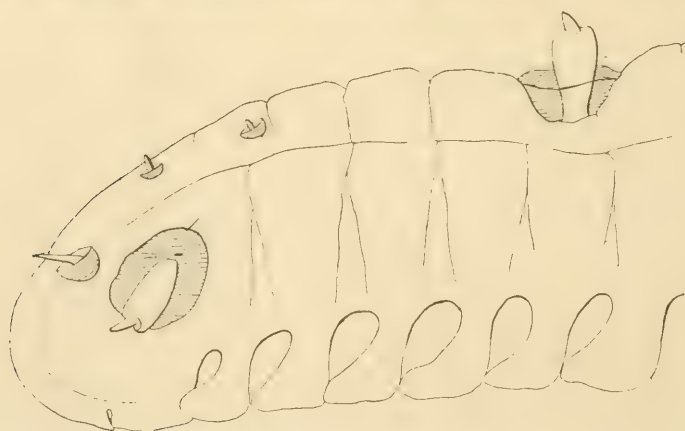


FIG. 55. — Extrémité de la maxille de *Macroglossa stellatarum* LIN. (G. 235).

larges que celles qui portent les papilles. Dans les poils à tige, la tige s'élève toujours au-dessus de la surface de la trompe, tandis que dans les poils à cône, ce cône ne dépasse pas le niveau de la surface ou ne le dépasse que très peu (Pl. XIV, fig. 14).

Les trompes, à chitine très épaisse, s'étant le plus souvent brisées en tronçons, lors des manipulations effectuées pour les dérouler et les préparer en vue d'un examen microscopique, il m'a été généralement impossible de compter exactement le nombre des papilles de chaque trompe.

J'ai examiné les trompes de

<i>Daphnis nerii</i> LIN. (fig. 49)	plus de 32 papilles.	
<i>Protoparce convolvuli</i> LIN.	?	
<i>Hyloicus pinastri</i> LIN. (fig. 50)	?	
<i>Deilephila vespertilio</i> ESP.	?	
» » <i>hyb. vespertilioides</i> BOISD.	?	
» <i>hippophaes</i> ESP.	?	
» <i>galii</i> ROTT.	?	
» <i>dahlia</i> HÜBN. (fig. 51)	28	»
» <i>euphorbiae</i> LIN.	?	
» <i>nicotiana</i> PRUN.	30	»
<i>Charocampa elpenor</i> LIN. (fig. 52)	plus de 34	»
<i>Metopsilus porcellus</i> LIN. (fig. 53)	?	
<i>Pterogon proserpina</i> PALL. (fig. 54)	plus de 12	»
» <i>gorgoniades</i> HÜBN.	32	»
<i>Macroglossa stellatarum</i> LIN. (fig. 55)	28	»
» <i>croatica</i> ESP.	?	
<i>Hemaris fuciformis</i> LIN (Pl. XIV, fig. 18).	40	»

Acherontia. — La trompe extrêmement courte et trapue de *A. atropos* LIN. (fig. 56) est intéressante à considérer en raison de sa brièveté. Elle est très fortement chitinisée et ornée de bourrelets chitineux, formant, comme chez tous les Sphinx, des bandes transversales sur chaque maxille. Sur la face dorsale, les 2 maxilles s'écartent à l'extrémité de la trompe, dessinant ainsi un orifice à contour ovalaire.

Cette trompe porte des papilles, hautes de 30 à 50 μ . (c'est-à-dire aussi élevées sinon plus que celles des Spingidae à grandes trompes) enchâssées, conformément au type général, dans des dépressions. Ces dépressions sont nettement disposées sur deux rangs, un rang latéro-

dorsal ou interne et un rang latéral ou externe. Le rang interne présente 9 à 10 papilles et le rang externe en renferme 28 à 30 pour chaque maxille. En tout, la trompe porte de 70 à 80 papilles.

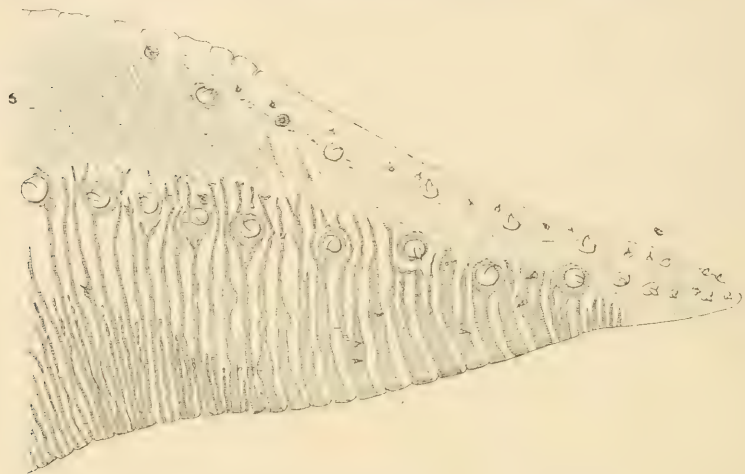


FIG. 56. — Extrémité de la maxille de *Acherontia atropos* LIX. (G. 58).

Tandis que chez les Sphingidae à grandes trompes ces papilles sont toujours très éloignées les unes des autres, chez *Acherontia atropos* LIX. elles sont au contraire très rapprochées. Les choses se présentent donc comme si la trompe d'*Acherontia atropos* LIX. était une trompe en miniature, qui pourrait acquérir la longueur habituelle des trompes de Sphingidae par l'accroissement intercalaire de chaque segment de trompe compris entre deux papilles consécutives.

Les papilles les plus rapprochées de la base de la trompe présentent des formes de passage aux poils. On voit en effet la rangée externe des papilles présenter quelques poils à cône, puis ceux-ci font place à des poils à tige de plus en plus longue. Ces poils sont nombreux sur toute la surface de la trompe.

2^e groupe.

Smerinthus. — La trompe rudimentaire des *Smerinthus* est peu chitinisée, peu colorée. Sur toute la longueur de cette trompe, on observe des poils constitués par une base plus ou moins renflée sur laquelle est insérée une tige, longue, aigüe, souvent recourbée légèrement à son extrémité. Ici et là se trouvent quelques poils à

base nettement renflée et dont la tige est remplacée par un cône. Tout à fait à l'extrémité de la trompe, quelques-uns de ces poils à cône présentent une base saillante en forme de mamelon ou même allongée en un petit cylindre renflé. Cette disposition peut

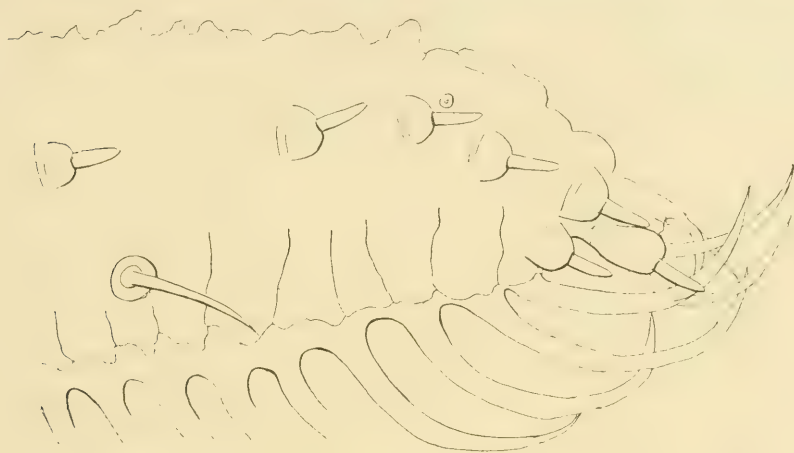


FIG. 57. — Extrémité de la maxille de *Smerinthus populi* LIN. (G. 235).

être considérée comme une papille à corps nu, surmontée de son cône. En tout cas la transition est tellement graduelle qu'on ne sait ce qu'il conviendrait de nommer poil ou de nommer papille.

Smerinthus populi LIN. environ 20 papilles.

» *tartarinovii* BREM. ?

Dilina. — La trompe de *Dilina tiliæ* LIN. (seule espèce étudiée) est également courte et peu chitinisée. Elle est hérissée sur toute sa longueur de poils longs et acérés. On voit en outre quelques poils (?) à cône, à base en forme de mamelon. Mais ces formations disparaissent vers l'extrémité de la trompe. On n'observe rien de semblable aux papilles (?) des *Smerinthus*.

Les trompes que nous avons étudiées jusqu'à présent appartiennent toutes à des Papillons rangés dans les anciens groupes des Diurnes et des Crépusculaires. J'ai pu examiner d'assez près les caractères des papilles de leur trompe, ayant pu, pour chaque famille, observer un nombre de formes suffisant. Il n'en sera pas de même en ce qui concerne les immenses groupes des Noctuelles, des Phalènes, des Pyrales et des Microlépidoptères. Seul un

naturaliste s'occupant spécialement de la systématique des Lépidoptères et disposant de collections considérables pourrait aborder avec fruit et facilité l'étude de la trompe des Papillons appartenant à ces groupes. Je n'ai d'ailleurs pu examiner entièrement le matériel important, quoique nettement insuffisant, que j'ai recueilli. Je me contenterai donc de décrire la trompe d'un certain nombre de formes, pensant que ce court exposé, joint aux résultats déjà obtenus dans l'étude de la trompe des Diurnes et des Crépusculaires, pourra inciter quelques spécialistes à compléter mon travail.

NOTODONTIDAE, LYMANTRIIDAE, LASIOCAMPIDAE, SATURNIIDAE.

D'une façon générale, la plupart des Papillons appartenant à ces familles sont dépourvus de trompe ou du moins les mâchoires ne sont représentées que par des saillies chitineuses plus ou moins réduites. Parfois il existe deux bourgeons courts, non soudés



FIG. 58. — Extrémité de la maxille de *Euproctis chrysorrhoea* LIN. (G. 225).

en une trompe, sur lesquels on peut rencontrer des formations qu'il est difficile d'interpréter comme poils ou papilles. La toute petite maxille de *Euproctis* (*Porthesia*) *chrysorrhoea* LIN. (fig. 58) porte à son extrémité 5 ou 6 poils à tige forte et aiguë, insérée sur une base saillante. La maxille de *Saturnia cyynthia* (Pl. XIV fig. 17) est garnie sur les deux bords de sortes de poils extrêmement longs. Sur la surface se trouvent des formations constituées par un cône ou une tige courte et peu aiguë, insérées sur une base saillante (fig. 59) : l'enveloppe chitineuse de cette base est fortement colorée



FIG. 59. — Formations observées sur la maxille de *Saturnia cyynthia*. En haut cône terminal; en bas 4 papilles (G. 225).

et présente souvent des mamelons ou des côtes rudimentaires. Grâce à la transparence de l'organe on voit un filet nerveux aboutir à ces sortes de papilles. Ces formations se rencontrent surtout à la base de la maxille. La trompe courte de *Harpya furcula* présente aussi de nombreuses papilles (d'après P. KIRBACH). Par contre je n'ai rien observé de semblable sur les mamelons chitineux qui peuvent être considérés comme les rudiments des maxilles, chez *Saturnia pyri* SCHIFF., *Aglia tau* LIN., *Lasiocampa quercus* LIN., etc...

NOCTUIDÆ.

A. TRIFINÆ.

La plupart des Papillons appartenant à cette sous-famille ont une trompe pourvue de papilles nombreuses, cylindriques, allongées et ornées de lames radiales à bord continu, au nombre de 6 ou 7, rarement 5. Ces papilles sont disposées sur 2, 3 ou 4 rangs pour chaque maxille (Pl. XIV, fig. 5). Chaque lame radiale se termine par une pointe aiguë.

De telles papilles s'observent chez les

Agrotis, **Bryophila**,
Apamea, **Trachea**,
Brotolomia, **Cara-**

drina, **Amphipyra**, **Calymnia**, **Acontia**, **Erastria**, **Emmelia**, etc..., etc.

La taille des papilles est variable suivant les espèces considérées ; les plus petites observées mesurent 12 à 15 μ ; les plus grandes 90 μ .

Voici les nombres de papilles trouvés sur la trompe de quelques espèces.

<i>Agrotis pronuba</i> LIN.	210 papilles.
» <i>comes</i> HUFN.	176 »
» <i>C. nigrum</i> LIN.	198 »
» <i>cinerea</i> HUBN.	90 »
» <i>exclamationis</i> LIN. (fig. 60)	234 »
» <i>segetum</i> SCHIFF.	220 »



FIG. 60. — Extrémité de la maxille de *Agrotis exclamationis* LIN. (G. 225).

Dans cette dernière espèce, la plupart des papilles ont une lame radiale se terminant par une dent plus élevée que les autres.

<i>Mamestra oleracea</i> LIN.	96 papilles.
» <i>serena</i> FAB.	112 »
<i>Bryophila algæ</i> FABRIC.	92 »
<i>Apamea dumerilii</i> DUP.	70 »
<i>Hadena ochroleuca</i> ESP. plus de	100 »
<i>Trachea atriplicis</i> LIN.	226 »
<i>Brotolomia meticulosa</i> LIN.	310 »

Dans cette espèce, les papilles ont, comme celles de *A. segetum*, une lame radiale terminée par une dent plus élevée que les autres.

<i>Mania maura</i> LIN.	plus de 100 papilles.
<i>Caradrina quadripunctata</i> FABR.	150 »
» <i>ambigua</i> FABR. plus de	100 »
<i>Amphipyra pyramidea</i> LIN.	240 »
» <i>cinnamomea</i> GÖZE.	144 »
<i>Anarta myrtilli</i> LIN.	plus de 100 »
<i>Calymnia trapezina</i> LIN.	130 »
<i>Acontia luctuosa</i> ESP.	84 »
<i>Erastria uncula</i> CLERCK	110 »
<i>Emmelia trabecalis</i> SCOP.	28 »

D'autres Noctuidæ ont des papilles également pourvues de



FIG. 61. — Extrémité de la maxille de *Leucania lythargyria* ESP. (G. 225).

6 lames radiales, mais le bord de ces lames est denté ; chaque lame possède 3-5 dents suivant la hauteur de la papille. C'est le cas notamment des *Polia* et des *Leucania*. Nous

avons déjà observé une disposition analogue sur les trompes des *Erebia*, des *Melanargia*, des *Chrysophanus*.

<i>Polia flavicincta</i> FABRIC.	100 papilles.
<i>Leucania pallens</i> LIN.	130 »
» <i>albipuncta</i> FABRIC.	150 »
» <i>lythargyria</i> ESP. (fig. 61).	210 »

B. QUADRIFINAE.

La plupart des Papillons appartenant à cette sous-famille ont une trompe pourvue de papilles nombreuses, cylindriques, ornées de 6 lames radiales à bord continu. Tels sont les papilles des **Toxocampa**, **Catocala**.

<i>Toxocampa pastinum</i> FREYER.	196 papilles.
<i>Catocala nupta</i> LIN.	140 »
» <i>elocata</i> ESP.	100 »
<i>Euclidia glyphica</i> LIN.	30 »

Les papilles de *C. elocata* présentent cette particularité que les lames radiales s'atténuent brusquement vers le sommet de la papille. Les pointes des lames radiales se rapprochent alors en formant une sorte de calice gamosépale au fond duquel se trouve le cône de la papille.

Grammodes. — La trompe de *Grammodes algira* LIN. présente des papilles cylindriques dépourvues de lames radiales, mais dont

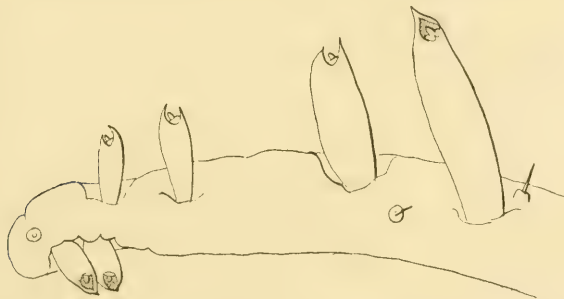


FIG. 62. — Extrémité de la maxille de *Grammodes algira* LIN. (G. 225).

la collerette porte deux dents. L'une de ces dents, plus grande que l'autre, enveloppe le sommet de la papille et le cône à la façon d'un cornet. Ces papilles sont disposées sur 2 ou 3 rangs.

Grammodes algira LIN. (fig. 62). 126 papilles.

Il faut mettre à part les trompes des Papillons appartenant aux genres **Abrostola** et **Plusia** (famille des Plusidae, de E. BERCE), car elles présentent, ainsi que les papilles dont elles sont pourvues, des caractères tout différents de ceux que l'on observe chez les autres Noctuidae. Ce sont des trompes longues, fortes, très chitinisées :

par leur ornementation et par leur configuration générale, elles rappellent de très près la disposition des trompes des Sphingidae.

Les papilles, sont peu nombreuses, à corps cylindrique ou légèrement renflé, absolument dépourvues de côtes, lames ou dents. De plus

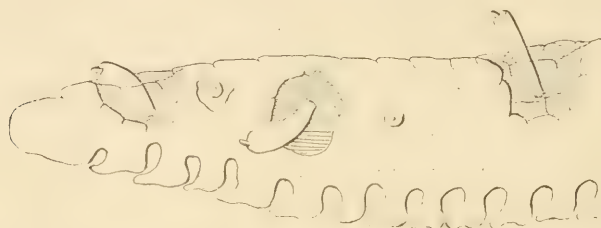


FIG. 63. — Extrémité de la maxille de *Plusia gamma* LIN. (G. 235).

elles sont insérées au fond de dépressions plus ou moins profondes, et se trouvent éloignées les unes des autres. (Pl. XIV, fig. 13). Tous ces caractères rappellent, on ne peut mieux, ce que nous avons observé sur la trompe des Sphingidae.

<i>Abrostola triplasia</i> LIN.	20 papilles.
<i>Plusia chrysitis</i> LIN.	20 »
» <i>gamma</i> LIN. (fig. 63)	28 »

C. GONOPTERINAE.

Scoliopteryx. — La trompe de *Scoliopteryx libatrix* LIN. a été étudiée par W. BREITENBACH. On rencontre 2 formes de papilles : les unes cylindriques ou légèrement renflées, terminées par deux dents mousses entre lesquelles se trouve le cône ; dans les autres le corps de la papille est disposé à peu près de la même manière, mais le cône est remplacé par une tige longue et aiguë.

D. HYPENINAE.

La trompe des **Hypena** présente des papilles assez nombreuses, cylindriques, hautes de 15 à 30 μ , disposées sur un seul rang et pourvues de 6 à 7 lames radiales.

<i>Hypena proboscidalis</i> LIN.	130, 146 papilles.
----------------------------------	--------------------

E. ACRONYCTINAE.

Papilles à 6-7 lames radiales, sur 3 et 4 rangs.

<i>Acronycta leporina</i> LIN.	208 papilles.
--------------------------------	---------------

GEOMETRIDAE.

Si l'on excepte celle d'*Amphidasys betularia* LIN., toutes les trompes de Geometridae que j'ai examinées ont des papilles pourvues de côtes ou lames radiales. On peut distinguer deux types principaux : dans l'un les papilles sont munies de côtes aiguës mais non étalées, de sortes de crêtes au nombre de 5 en moyenne (*Pseudoterpna*, *Nemoria*, *Thalera*, *Sterrya*, *Ortholithes*, *Anaitis*, etc...). Il peut y avoir 4, 6 ou 7 crêtes. Dans un autre type, les papilles sont munies de lames radiales, ordinairement au nombre de 6 ou 7, exceptionnellement 5 ou 8. Bien entendu la distinction entre côtes, crêtes ou lames radiales est toute relative. Il y a des crêtes qui s'étalent en lames ou des lames qui se renflent en crêtes ; sur une même trompe on trouve des papilles (celles de l'extrémité) pourvues de lames bien étalées, tandis que celles qui sont situées plus près de la base n'ont que des crêtes peu saillantes. Une autre particularité, mais qui n'a rien de constant, consiste dans la brièveté et la terminaison aiguë du cône des papilles. En général le nombre des papilles n'est pas très élevé. En ce qui concerne leur taille, on en trouve de très petites (*Nemoria*, 10 μ) ou d'assez grandes (*Opisthograptis*, 35 μ). En général, elles mesurent de 15 à 20 μ . Elles sont assez distantes les unes des autres et disposées sur 2, exceptionnellement 3 ou 4 rangs.

A. GEOMETRINAE.

Des côtes au nombre de 5-4 en moyenne ; cône pointu.

Geometra vernaria HÜBN. plus de 20 papilles.

Nemoria viridata LIN. 22, 24 »

Thalera lactearia LIN. 20 »

B. ACIDALIINAE.

Des lames radiales au nombre de 5, 6 ou 7.

Acidalia ochrata SCOP. 40 papilles.

» *humiliata* HÜBN. 30, 36 »

» *degeneraria* HÜBN. 62 »

» *rubiginata* HÜBN. 50, 48 »

» *punctata* SCOP. environ 40 »

» *violata* v. *decorata* BORKH. »

<i>Rhodostrophia vibicaria</i> CLERCK.	46, 54 papilles.
<i>Timandra amata</i> LIN.	60 »
<i>Ochodontia adustaria</i> FISCH. de W. (fig. 64)	68 »



FIG. 64. — Extrémité de la maxille de *Ochodontia adustaria* F. d. W. (G. 225).

C. LARENTIINAE.

Papilles à crêtes (*Sterrha*, *Ortholitha*, *Anaitis*, *Tephroclystia*) ou à lames (*Larentia*, *Lygris*, *Abraxas*, etc...), ou peu distinctes des poils (*Lythria*) ne présentant alors ni lames ni côtes.

<i>Sterrha sacrararia</i> LIN.	?	papilles.
<i>Ortholitha bipunctaria</i> SCHIFF.	60	»
<i>Anaitis plagiata</i> LIN.	42	»
<i>Lygris prunata</i> LIN.	120	»
<i>Larentia didymata</i> LIN.	90	»
» <i>montanata</i> SCHIFF.	?	»
» <i>ferrugata</i> CLERCK.	88	»
» <i>galiata</i> HÜBN.	40	»
» <i>albicillata</i> LIN.	72	»
» <i>procellata</i> FABRIC.	64	»
» <i>adequata</i> BORKH.	132	»
» <i>bilineata</i> LIN.	104, 96	»
<i>Tephroclystia oblongata</i> THUNB.	36	»

E. BOARMINAE.

En général des lames radiales au nombre de 6 ou 7, plus rarement 5.

<i>Abraxas grossulariata</i> LIN. (fig. 65)	76, 82 papilles.
» <i>marginata</i> LIN.	68 »
<i>Deilinia pusaria</i> LIN.	154 »
<i>Selenia lunaria</i> g. aest. <i>delunaria</i> HÜBN.	104 »
<i>Opisthograptis luteolata</i> LIN.	160 »
<i>Venilia macularia</i> LIN.	plus de 40 »
<i>Ematurga atomaria</i> LIN.	24, 28, 36 »
<i>Phasiane clathrata</i> LIN.	76 »

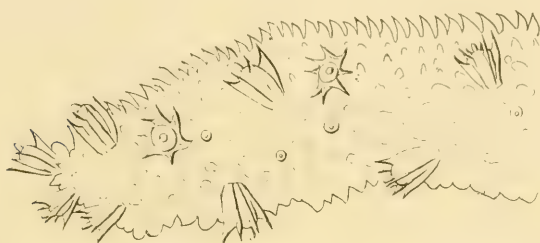


FIG. 65. — Extrémité de la maxille de *Abraxas grossulariata* LIN. (G. 225).

La trompe d'*Amphidasys betularia* LIN. (fig. 66) est dépourvue de papilles à lames radiales. Elle ne porte à son extrémité qu'une quinzaine de poils à base arrondie et nue, surmontée d'un cône. On trouve des formes de passage entre ces poils de l'extrémité et les poils à tige aiguë et longue qui garnissent le reste de la trompe. On trouve une disposition analogue sur la trompe de *Lythria purpuraria* LIN.



FIG. 66. — Extrémité de la maxille de *Amphidasys betularia* LIN. (G. 225).

ARCTIIDAE.

Les trompes des Arctiidae ont leur surface garnie de tubercules plus ou moins saillants, plus ou moins aigus. Les tubercules sont revêtus d'une couche de chitine incolore ou faiblement colorée.

Sur toute la trompe on rencontre des poils assez nombreux. Vers l'ex-

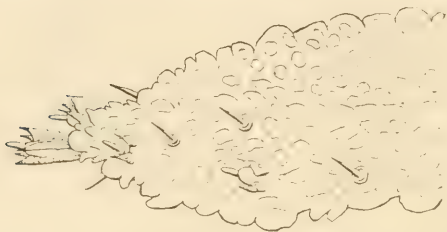


FIG. 67. — Extrémité de la maxille de *Spilosoma menthastris* Esp. (G. 225).

trémité de la trompe, on voit, autour des poils, quelques tubercules différenciés au nombre de 2, 3 ou 5. Ces tubercules, revêtus d'une chitine plus colorée, sont plus aigus, plus aplatis. En même temps certains des poils sont remplacés

par des papilles (avec toutes les formes de transition) à cône souvent pointu, à base renflée ou même étirée en cylindre. Autour de ces papilles les tubercules chitineux colorés, au nombre de 3 à 5, prennent l'aspect de lames foliacées et s'accolent par leur base au corps de la papille. Sur certaines trompes, (*Diacrisia sanio* p. ex.), l'accolement est limité à la base de la papille et les lames foliacées s'étalent



FIG. 68. — Extrémité de la maxille de *Diacrisia sanio* LIN. (G. 225).

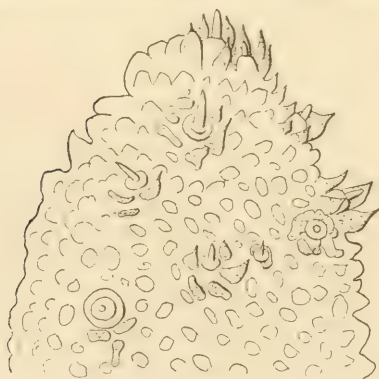


FIG. 69. — Extrémité de la maxille de *Arctia caja* LIN. (G. 225). A droite, en haut, papille avec tubercules soudés sur toute la longueur; en bas papille avec tubercules non-soudés.

autour d'elle en formant une sorte de calice. Il en est de même en général chez *Arctia caja* LIN. J'ai cependant vu sur quelques trompes de *A. caja* LIN. la papille la plus extrême être formée par des lames accolées sur presque toute leur étendue au corps de la papille. On a ainsi la disposition



typique d'une papille à 5 lames radiales. Les trompes des Arctiidae que j'ai examinées (*Spilosoma* (Pl. XIV, fig. 8), *Phragmatobia*, *Arctia*, *Diacrisia*, *Hipocrita*, *Endrosa*) offrent ainsi une gamme infiniment variée de formes de passage entre la papille à lame radiale et le poil simple qui n'est entouré d'aucun tubercule différencié.

La trompe des *Callimorpha* (Pl. XIV, fig. 3) est assez différente, en ce sens que ces formes de transition manquent complètement. Toutes les papilles sont bien nettement pourvues de 6 lames radiales accolées jusqu'au sommet du corps de la papille. Elles sont d'ailleurs plus nombreuses.

<i>Spilosoma menthastri</i> ESP. (fig. 67)	4 à 6 papilles.
<i>Phragmatobia fuliginosa</i> LIN.	4 »
<i>Diacrisia sanio</i> LIN. (<i>Nemeophila russula</i>) (fig. 68)	40 »
<i>Arctia caja</i> LIN. (fig. 69)	28 »
<i>Hipocrita jacobaeae</i> LIN. (fig. 70)	12 »
<i>Callimorpha dominula</i> v. <i>rossica</i> KOL.	72 »
<i>Callimorpha quadripunctaria</i> PODA (<i>hera</i>)	80 »
<i>Endrosa irrorrella</i>	18 »



FIG. 70.— Extrémité de la maxille de *Hipocrita jacobaeae* LIN. (G. 225). A droite, poils observés sur la région moyenne de la trompe.

ZYGAEINIDAE.

La trompe des *Zygaena* que j'ai examinées (*Zygaena trifolii* ESP.; *Z. filipendulae* LIN. (fig. 71), *Z. purpuralis* BRÜNNICH.) est garnie de poils simples à tige longue jusqu'au voisinage de l'extrémité. En cet endroit la tige des poils devient de plus en plus courte, en même temps que le bout en est arrondi. Enfin, tout à fait à l'extrémité de la



FIG. 71. — Extrémité de la maxille de *Zygaena filipendulae* LIN. (G. 225).

trompe, on voit quelques-uns de ces poils à cône présenter une base un peu plus élevée, sur les flancs de laquelle on peut, dans certains cas (*Z. trifolii* surtout), voir 4 à 5 côtes chitineuses assez fortement colorées. Ces papilles ne dépassent guère 7 à 8 μ de hauteur. Comme il est absolument impossible de dire où finit ce qu'il conviendrait de considérer comme poils et où commence ce que l'on pourrait nommer papille, je m'abstiendrai de donner aucun nombre. Je ferai seulement remarquer que les formations qui chez *Z. trifolii* présentent des côtes ou de simples bourrelets sont au plus au nombre d'une vingtaine.

SESIIDAE.

La trompe de *Trochilium apiformis* CLERCK (fig. 72), de même que celle des *Sesia* (*Sesia* sp. ?) est garnie jusqu'à l'extrémité de

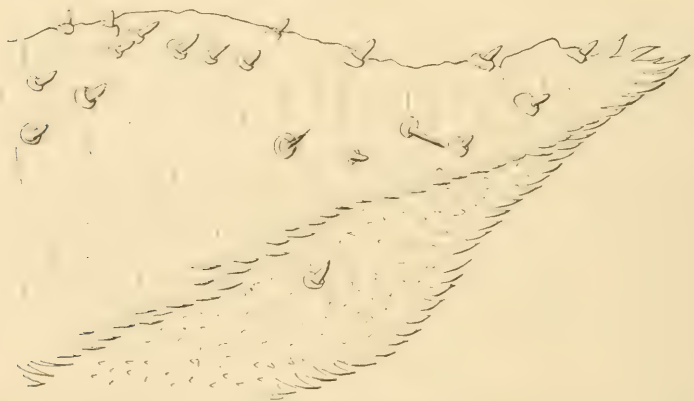


FIG. 72. — Extrémité de la maxille de *Trochilium apiformis* CLERCK. (G. 225).

poils, dont les uns ont une tige longue et aiguë, les autres une tige courte et mousse. Ces derniers pourraient, si l'on veut, être considérés comme des papilles sans aucun ornement.

PYRALIDAE.

La trompe de toutes les Pyralidae que j'ai examinées est garnie d'écailles à la base. Celles-ci font ensuite place à des poils à tige très longue, acérée. Les papilles qui se trouvent sur l'extrémité de la

trompe sont peu nombreuses, espacées et garnies de 5, exceptionnellement 4 lames radiales. Le cône est souvent pointu.

CRAMBINAE

Les papilles sont hautes en moyennes de 10 à 18 μ . Elles ont 5 quelquefois 4 lames radiales.

<i>Crambus paludellus</i> HÜBN.	16 papilles.
» <i>pinellus</i> LIN.	30 »
» <i>hortuellus</i> HÜBN. (Pl. XIV, fig. 11)	8 »
» <i>pratellus</i> LIN.	10, 12 »

PHYCITINAE.

Papilles à 5 lames radiales, hautes de 10 à 20 μ . Cône pointu.

<i>Salebria adelphella</i> FABRIC.	32 papilles.
» <i>semirubella</i> SCOP.	28, 32 »
» » <i>v. sanguinella</i> HÜBN.	30 »
<i>Acrobasis zelleri</i> RAG.	36 »

PYRALINAE.

Les *Aglossa* (A. *cuprealis* HÜBN) ne possèdent pas de trompe, ainsi que leur nom l'indique. Je n'en ai même pas trouvé les rudiments sous forme de mamelons.

Pyralis farinalis LIN. a une trompe portant 12 papilles petites, à 4 côtes ou crêtes radiales. Le reste de la trompe est garni de poils longs et nombreux.

Cledocobia angustalis SCHIFF. a une trompe couverte de tubercules pointus. À l'extrémité de l'organe se trouvent 5 ou 6 papilles simples, sans lames, à cône aigu, parfois entourées de tubercules légèrement modifiés, disposés en calice.

HYDROCAMPINAE.

Papilles à 5 lames radiales. Cône pointu. Taille 10 à 15 μ .

<i>Hydrocampa literalis</i> . (?)	8 papilles
<i>Eurrrhypara urticata</i> LIN.	14 »

PYRAUSTINAE

Papilles à 5 lames.

<i>Sylepta perpendicularis</i> DUP.	8 papilles.
» <i>ruralis</i> SCOP.	16 »

<i>Phlyctaenodes palealis</i> SCHIFF.	plus de 10 papilles
<i>Mecyna polygonalis</i> HÜBN.	30 »
<i>Metasia ophialis</i> TREITS.	16 »
<i>Pyrausta purpuralis</i> LIN.	6, 8 »

PTEROPHORIDAE.

Sur toute sa longueur, la trompe est hérissée de poils simples, longs, à pointe dirigée vers l'extrémité de l'organe. A cette extrémité

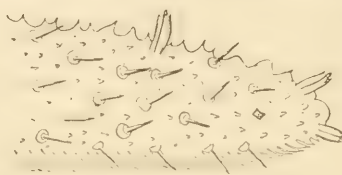


FIG. 73. — Extrémité de la maxille de *Alucita pentadactyla* LIN. (G. 225).

se trouvent quelques papilles (de 8 à 10 μ . de hauteur) portant des côtes ou crêtes terminées par 4 pointes. Le cône est court et à bout arrondi.

<i>Alucita pentadactyla</i> LIN. (fig. 73)	6, 8, 8 papilles.
<i>Pterophorus tephrodactylus</i> HÜBN.	6 »
<i>Stenoptilia bipunctidactyla</i> HAW.	6, 4 »

ORNEODIDAE.

La trompe d'*Orneodes hexadactyla* LIN. est garnie de poils simples, moins nombreux que sur les trompes des Pterophoridae. Tout à fait à l'extrémité de la trompe se trouvent 8 à 12 papilles petites, ornées de 4 côtes terminées en pointes. Vues de face, elles offrent l'aspect d'un losange.

TORTRICIDAE.

La trompe courte de *Tortrix viridana* LIN. et celle d'*Olethreutes salicella* LIN. sont garnies à leur extrémité de papilles assez nombreuses, grandes, munies de 7, exceptionnellement 6 ou 8 lames radiales bien étalées et terminées en pointes. Ces papilles sont disposées sur 2 rangs. Elles atteignent de 20 à 50 μ .

<i>Tortrix viridana</i> LIN. (Pl. XIV fig. 6)	176 papilles.
<i>Olethreutes salicella</i> LIN.	102 »

YPONOMEUTIDAE.

La trompe des *Yponomeuta* porte des papilles cylindriques, hautes de 10 à 22 μ , ornées de 6, exceptionnellement 5 ou 7 lames radiales terminées en pointes. Le cône a le bout arrondi. Les papilles sont disposées sur un rang. Elles sont entremêlées de poils à tige longue et aiguë et de poils à tige courte et mousse.

Yponomeuta vigintipunctatus RETZ. environ 50 papilles.

» *cognatellus* HÜBN. 72 »

Comme on le voit, les indications que je viens de donner concernant la trompe des Pyralidae et des Microlépidoptères sont restreintes à quelques espèces communes. Elles montrent cependant que les trompes sont loin de présenter dans les Papillons qui appartiennent à ces groupes un type uniforme. L'étude de la trompe des Microlépidoptères, étendue à un nombre suffisant de formes, ne manquerait sans doute pas de fournir des résultats intéressants.

6. Fonction probable des papilles

Nous avons vu quelles opinions PUGET, le père BONNANI et RÉAUMUR s'étaient faites touchant le rôle des papilles de la trompe des Papillons. Ces considérations n'ont plus aujourd'hui qu'un intérêt historique. Il n'en est pas de même de l'interprétation de NEWPORT qui les a considérées comme des organes du tact, ni de celle de W. BREITENBACH qui leur attribue une fonction mécanique.

Je voudrais examiner en quelques mots cette dernière opinion, moins pour la réfuter que pour mettre en relief la puérité du raisonnement sur lequel BREITENBACH s'est efforcé de l'asseoir. D'après cet auteur les papilles sont des organes chitineux, rigides, hérissés fréquemment de pointes chitineuses dures et aiguës, grâce auxquelles le Papillon serait capable de déchirer les tissus végétaux et de mettre ainsi en liberté les sucs, sève ou nectar, dont il se nourrit. En raison du rôle mécanique qu'il leur attribue, BREITENBACH a donné aux papilles le nom de « Saftbohrer ». Voici sur quoi il s'appuie pour établir la légitimité de cette conception.

Il existe, dit-il, des fleurs dont la corolle renferme du nectar libre et d'autres dont la corolle n'en renferme pas. Or les Papillons se posent indifféremment sur les fleurs de l'une et l'autre catégorie.

D'après les observations de H. MÜLLER « il est commun, dans les Alpes, de voir les Papillons plonger avec activité leur trompe au fond des fleurs qui ne contiennent pas de nectar. Après une ou quelques recherches de ce genre, ils s'envolent généralement ». Se basant sur ces observations, BREITENBACH raisonne ainsi : les Papillons « ne faisant, pendant toute leur vie, que tourner autour des fleurs ne doivent pas se laisser leurrer chaque fois par une fausse apparence. S'ils ne trouvent rien dans les fleurs dépourvues de nectar (et ils ne peuvent que rechercher ce nectar) ne doivent-ils pas *apprendre à distinguer* les fleurs dépourvues de nectar de celles qui en sont pourvues et par suite éviter les premières ? Je crois, ajoute l'auteur, que nous devons considérer cette proposition, comme tout à fait certaine ». Or, puisque, malgré leur science botanique, les Papillons, fréquentent les fleurs sans nectar et y plongent leur trompe, c'est que « les Papillons peuvent y trouver quelque chose ». Ce quelque chose, ce sont les sucres, nectar enfermé dans des nectaires clos ou sève, qui se répandent lorsque les papilles déchirent les tissus végétaux tendres et turgescents. La conclusion c'est que la fonction des papilles est d'exercer ce rôle mécanique : ce sont des « Saftbohrer ».

Je ne crois pas utile d'insister sur le caractère enfantin et anthropomorphiste du raisonnement de BREITENBACH, basé sur des hypothèses purement gratuites, notamment en ce qui concerne la faculté d'apprendre qu'il attribue aux Papillons.

Quoiqu'aucune expérience ne me permette de nier le prétendu rôle mécanique des papilles, ce rôle me paraît cependant peu vraisemblable. Les papilles ne sont pas des corps rigides ; elles sont au contraire mobiles, grâce à la minceur de la chitine au niveau de leur point d'insertion. Il suffit de passer sur la surface de la trompe une fine aiguille pour voir (avec une forte loupe) les papilles s'incliner sous l'instrument comme les poils d'une brosse. De plus les papilles les plus développées, celles des *Argynnis*, des *Limenitis*, des *Apatura*, etc... sont dépourvues de dents ou ne possèdent que deux dents molles formées de chitine mince et flexible.

Les observations sur lesquelles se base BREITENBACH sont d'ailleurs inexactes. Il n'est pas vrai que les Papillons, que tous les Papillons surtout, se posent indifféremment sur n'importe quelle fleur. Il est pourtant des cas (*Pieridae*, *Lycœnidae*, certains

Satyrinae) où tout se passe comme si le Papillon se posait sur toutes les fleurs quelles qu'elles soient: on voit le Papillon enfoncer sa trompe dans la corolle, la retirer et s'envoler aussitôt. Il peut ainsi visiter rapidement un grand nombre de fleurs. Sur d'autres corolles il s'arrête plus longuement; à plusieurs reprises il enfonce sa trompe entre les pétales, la retire, la laisse s'enrouler, puis la déroule pour l'enfoncer à nouveau. Il peut rester ainsi sur la fleur plusieurs minutes et recommencer maintes fois son manège. Ces opérations correspondent, ainsi que l'avait déjà vu RÉAUMUR et ainsi que je l'ai constaté, aux mouvements que fait avec sa trompe un Papillon auquel on présente du sucre mouillé ou du miel. L'enroulement de la trompe que l'on observe entre chaque aspiration correspond au temps pendant lequel les gouttelettes de liquide s'élèvent dans le canal et ces mouvements facilitent sans doute la progression du liquide.

Tout se passe donc comme si le Papillon visitait indifféremment toutes les fleurs et ne restait à aspirer les sucs nutritifs que là où il en trouve. C'est ce que montre aussi l'expérience suivante. J'offre à des papillons (*Pieris*, *Colias*, *Gonepteryx*) des fleurs. Ils se posent sur elles, enfoncent leur trompe dans les corolles, la retirent et quittent la fleur. Cette observation est renouvelée à plusieurs reprises. J'introduis alors au fond des corolles avec une fine pipette, une goutte de solution de miel. Lorsque les mêmes Papillons (enfermés dans une grande cage) se reposent occasionnellement sur les mêmes fleurs, ils y introduisent leur trompe, puis restent longtemps sur la fleur en se livrant à la petite manœuvre d'extension et d'enroulement de la trompe qui accompagne l'aspiration des sucs nutritifs. Peut-être au cours de cette opération les papilles de la trompe sont-elles précisément impressionnées par les sucs que renferment certaines corolles. Ce sont en tout cas des impressions d'ordre tactile et non gustatif, ainsi que permet de le penser la connaissance de la structure histologique de ces organes.

Il s'en faut de beaucoup, d'ailleurs, que tous les papillons se posent indifféremment sur toutes les fleurs. Certains d'entre eux ne se trouvent jamais que dans des régions limitées. C'est ainsi que les *Argynnis*, les *Limnitis*, les *Apatura* ne sortent guère des bois: on les trouve dans les sentiers sous bois, dans les clairières, à la lisière des forêts, régions où la flore est différente de celle qu'on observe dans la plaine voisine. Tous les chasseurs de Papillons savent que la

plupart des Sphinx, lorsqu'ils butinent sur les fleurs, s'attardent surtout auprès des Pétunia.

Il ne faudrait pas croire non plus que les Papillons ne font que visiter les fleurs. Un nombre considérable d'entre eux sucent les liquides gommeux qui suintent le long des troncs ou des branches de certains arbres. Dans cette catégorie, on peut ranger, semble-t-il, tous les Papillons qui se prennent à la miellée. Un certain nombre sucent aussi les fruits, principalement les fruits déjà attaqués par les Guêpes. Les Vanesses (particulièrement *V. C. album*, *V. io*) sont très friandes des Poires et des Figues.

C'est une observation également banale que de nombreux Papillons se posent souvent en grand nombre sur les excréments. Les *Lycaena* abondent sur les crottins et les bouses. Les *Pieris* forment parfois de véritables taches blanches sur les fumiers, dans la partie en contact avec le sol, là où se trouve le purin.

Il faudrait multiplier les observations de ce genre, car si nombreuses soient-elles, celles qui ont été faites sont encore insuffisantes et ne permettent pas que l'on en tire des indications précises. Si les naturalistes qui chassent les Papillons veulent bien chercher à savoir de quoi chaque Lépidoptère capturé se nourrit et comment il se nourrit, les documents ainsi recueillis permettront sans doute de saisir le rapport qui existe entre la forme, le développement des papilles sensorielles de la trompe et les particularités éthologiques des Papillons. Ce n'est qu'en multipliant ces observations biologiques qu'un travail de morphologie, comme celui qui précède, pourra être mis en valeur. La morphologie joue un rôle important par la somme de faits qu'elle apporte et par les problèmes qu'elle soulève ; mais l'observation sur le vivant et l'expérience peuvent seules donner la solution des problèmes posés et permettre d'envisager, à un point de vue général, les descriptions particulières.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

-
1. RÉAUMUR. — Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes. Tome Ier. Sur les chenilles et sur les papillons. 5^e mémoire, p. 233 et sq, 1734.
 2. SAVIGNY (J.-C.). — Mémoires sur les animaux sans vertèbres. Premier mémoire, 1816.
 3. NEWPORT (G.). — Insecta. Cyclopædia of Anatomy and Physiology, vol. 2, 1836-1839.
 4. KÜNCKEL (J.). Les Lépidoptères à trompe perforante, destructeurs des oranges. *C. R. Ac. Sciences*, 1875.
 5. DARWIN (Fr.) — On the structure of the proboscis of *Ophideres fullonica* an orange-sucking moth. *Quarterly journal of microscopical Science*, vol. XV. New. Ser., 1876.
 6. BREITENBACH (W.). — Vorläufige Mittheilung über einige neue Untersuchungen an Schmetterlingsrüsseln. *Arch. für mikrosk. Anatomie*. Bd. XIV, 1877.
 — Untersuchungen an Schmetterlingsrüsseln. *Arch. für mikr. Anatomie*. Bd. XV, 1878.
 — Über Schmetterlingsrüssel. *Entomologische Nachrichten von D. F. Katter* V. Jahrg. N^o 18, 1879.
 — Beiträge für Kenntniss des Baues der Schmetterlingsrüssel. *Jenaische Zeitschrift f. Naturwissensch.* Bd. XV. 1882, p. 151-211.
 7. KIRBACH (P.). — Über die Mundwerkzeuge der Schmetterlinge. *Archiv. f. Naturgesch.* Bd. 50, p. 78-119, 1884.
 8. GUYÉNOT (E.). — Sur la morphologie des papilles sensorielles de la trompe des Lépidoptères. *C. R. Soc. Biol.* T. LXX, p. 525. 1909.
 — Les papilles de la trompe des Lépidoptères. Tribu des Nymphalinae. *C. R. Soc. Biol.* T. LXX. p. 697, 1909.
-

Angel GALLARDO

Professeur à l'Université de Buenos-Aires.

VARIATION TEMPORAIRE
DES
CARACTÈRES SEXUELS SECONDAIRES
CHEZ UNE FEMME MULTIPARE.

Il n'est certainement pas sans intérêt de rapporter ici un cas très curieux d'altération temporaire des caractères sexuels secondaires, observé par M. le D^r DURAÑONA, de Buenos-Aires ⁽¹⁾. Une jeune femme argentine, née à Ranchos (Province de Buenos-Aires) en 1877, mariée à quatorze ans, a eu quatre enfants, dont le premier à 15 ans et le dernier à 21. Cinq mois après ce dernier accouchement, normal comme les antérieurs, elle entre à l'Hôpital des cliniques, à Buenos-Aires, où M. le D^r DURAÑONA l'opère d'un kyste hydatique pédiculé de la grosseur d'une orange, localisé à l'hypochondre droit.

Une quinzaine de jours après la laparotomie, cette femme sort de l'hôpital et rentre chez elle, à la campagne. Elle est guérie, mais ses règles ne reparaissent plus après l'intervention chirurgicale et elle souffre de maux de tête.

En juin 1899 (c'est-à-dire un an et demi après l'opération), elle revient à l'hôpital, souffrant de coliques biliaires.

Peu de temps après, son caractère s'aigrit et elle s'aperçoit que son système pileux se développe, sur la lèvre supérieure, le menton, les joues, entre les sourcils, sur le ventre, les fesses et les jambes. Elle revient à l'hôpital le 25 septembre 1901.

Outre la pilosité indiquée, M. le D^r DURAÑONA constate l'atrophie des seins (sauf le mamelon, entouré de longs poils noirs) et l'hy-

(1) DURANONA (LUCIO). — Un caso raro de masculinización (*Revista de la Sociedad Médica Argentina*, t. IX, p. 675-683. Buenos-Aires, 1901.)

hypertrophie considérable du clitoris (4 centimètres de longueur et un centimètre de diamètre).

La voix est rauque et la menstruation a tout à fait disparu depuis trois ans.

L'examen clinique révèle une tumeur dans la région du petit bassin.

Le Dr DURAÑONA opère le 9 octobre 1901 et enlève un kyste de l'ovaire droit, trouvé à la palpation. Le kyste, séreux, de la grosseur du poing, bien pédiculé, n'a pas été étudié au microscope et l'on ignore sa structure.



1898



1901



1903

La photographie intermédiaire montre l'aspect de la femme pendant le développement de ses caractères sexuels masculins.

Quelque temps après cette deuxième intervention chirurgicale, la menstruation réapparaît et, après deux règles, la femme devient grosse et accouche normalement d'un robuste garçon, au mois de novembre 1902. Les poils commencent à tomber pendant la grossesse et disparaissent tout à fait après l'accouchement. Les seins reprennent leur développement normal et l'allaitement se fait sans inconvénient. Des caractères masculins il ne reste que le clitoris hypertrophié.

Ces derniers renseignements me sont fournis par une lettre de M. le Dr DURAÑONA, datée de juin 1909, accompagnant la photographie.

En résumé les caractères sexuels masculins ont apparu une vingtaine de mois après la première extraction d'un kyste hydatidique et ont disparu après la deuxième opération d'un kyste ovarien dont la nature n'est pas déterminée. Dans ces conditions, l'interprétation précise est impossible. S'agit-il d'un cas de castration parasitaire (si le deuxième kyste était produit par un parasite), ou bien d'un changement de sexualité par traumatisme ?

Le deuxième kyste produisit-il quelque hormone analogue à celles de la glande interstitielle du testicule et déterminant l'apparition de caractères sexuels secondaires masculins qui ont régressé une fois les hormones supprimées ?

On ne peut rien dire, mais, tout de même il est très curieux d'assister à la production et à la disparition de caractères mâles, sur le même sujet femelle, à la suite d'interventions chirurgicales.

Quoique l'observation soit imparfaite et incomplète, elle montre la complexité du déterminisme des caractères sexuels secondaires et elle mérite d'être connue des biologistes qui n'iraient jamais la chercher dans le recueil exclusivement médical où elle a été publiée.

Postérieurement à la rédaction de ce travail, et sur notre demande, M. A. GALLARDO a bien voulu nous envoyer quelques renseignements complémentaires.

Parmi les faits relatés, celui qui concerne l'hypertrophie du clitoris méritait d'être examiné de près : y avait-il eu hypertrophie corrélative du kyste séreux, ou bien l'organe possédait-il auparavant son volume excessif ? Interrogé sur ce point, le Dr DURAÑONA répond qu'il n'y a pas eu de constatation faite au moment de la première intervention, parce qu'il ne s'agissait pas d'une affection génitale. Rien ne prouve donc formellement que le clitoris ait été modifié ; même, le fait que l'hypertrophie a persisté après la seconde opération pourrait à la rigueur faire supposer son existence antérieure.

Nous remercions vivement le Dr DURAÑONA qui a bien voulu nous communiquer les trois photographies ci-jointes : celle de gauche antérieure (1898) à la première intervention, celle de droite postérieure (1903) à la seconde et celle du milieu, faite au moment (1901) des altérations ci-dessus décrites et de l'ablation du kyste séreux.

(Note de la Rédaction).

PLANCHE XI.

PLANCHE XI.

- FIG. 1. — *Tubularia bellis*. Jeune bourgeon de gonophore, au stade de nodule médusaire, avec début de refoulement du spadice. Une cellule du nodule médusaire est en voie de division caryocinétique. $\times 500$.
- FIG. 2. — *T. indivisa*. Jeune nodule médusaire, montrant sous l'ectoderme banal la différenciation des cellules sexuelles primordiales *g*. L'endoderme se charge déjà de sphérules éosinophiles. $\times 500$.
- FIG. 3. — *T. bellis*. Coupe axiale d'un gonophore femelle, à la fin de la croissance du premier ovule. Celui-ci, dont le cytoplasme contient déjà de nombreuses pseudocelles, coiffe complètement l'endoderme du spadice, et refoule au sommet le massif des oogonies. L'endoderme du pédoncule contient les gros éléments glandulaires caractéristiques, *gl* ; *t*., tentacules. $\times 190$.
- FIG. 4. — *T. indivisa*. Deux oogonies se préparant à la division, au voisinage de la lamelle moyenne *m*, dans un jeune gonophore. $\times 1000$.
- FIG. 5. — Petite portion d'un gros ovule, qui commence à contenir quelques pseudocelles. Une seule *ps*, contenue dans le champ de la figure, est encore nettement reconnaissable comme une oogonie, enclavée dans une vacuole de l'ooplasme ; on distingue son cytoplasme et son noyau dont la chromatine commence juste à se condenser. Par exception le nucléole est double, anomalie qui se retrouve dans une oogonie *d*, dégénérée à l'extérieur de l'ovule. Une autre oogonie *oo*, contient exceptionnellement deux noyaux. $\times 1000$.
- FIG. 6. — Une oogonie contenant exceptionnellement trois noyaux, prise dans le même gonophore. $\times 1000$.
- FIG. 7. — Portion d'un ovule au voisinage de la maturité, comme le montre la couche muqueuse très colorée qui l'enveloppe. Dans l'espace, de section triangulaire compris entre la limite externe du spadice et deux lobes contigus de l'ovule, on voit quatre oogonies commençant à dégénérer. L'une d'elles *oo*, est saisie au moment précis de sa pénétration. L'ooplasme lui-même contient de nombreuses pseudocelles *ps*, qui englobées depuis peu, montrent les premières étapes de leur transformation ; *ect*, noyau de l'ectoderme banal du spadice. $\times 1000$.
- FIG. 8. — Pseudocelle peu modifiée enclavée dans l'ectoderme, au voisinage de sa surface externe. Planula assez avancée. $\times 1000$.
- FIG. 9. — Portion d'une coupe longitudinale à travers la paroi d'un jeune pédoncule de gonophore. L'endoderme contient les gros éléments glandulaires caractéristiques, *gl*, et l'ectoderme les cellules embryonnaires *ce*, qui fourniront au bourgeonnement ultérieur et ne doivent pas être prises pour des cellules génitales primordiales. $\times 1000$.
- FIG. 10. — Deux pseudocelles accolées, l'une coiffant l'autre, aspect pris parfois à tort pour un stade de multiplication. $\times 1000$.
- FIG. 11. — Divers aspects des stades de digestion des pseudocelles dans l'endoderme d'une planula âgée. $\times 800$.



PLANCHE XII.

PLANCHE XII.

- FIG. 12. — *T. indivisa*. Prophase d'une cinèse de segmentation. $\times 1000$.
- FIG. 13. — Autre aspect de prophase. $\times 1000$.
- FIG. 14. — Débuts d'anaphase. On remarquera, surtout du côté gauche, l'étalement transversal du champ central de l'aster. $\times 1000$.
- FIG. 15. — Reconstitution du noyau par des vésicules multiples. $\times 1000$.
- FIG. 16. — Fin de la division d'un gros blastomère. La division cytoplasmique se fait progressivement, d'un côté à l'autre du plan équatorial. $\times 1000$.
- FIG. 17. — Noyau au repos avec persistance des asters. Une division va sans doute commencer. $\times 1000$.
- FIG. 18. — Fin de la division d'un blastomère. Vésicules nucléaires multiples et reste fusorial. $\times 1000$.
- FIG. 19. — Anomalie fusoriale; petit fuseau parasite sans chromatine; l'aster isolé, en bas, correspond à une anaphase synchrone, dont l'axe est perpendiculaire au plan de la figure. $\times 1000$.
- FIG. 20 et 21. — Triasters incomplets, n'aboutissant probablement qu'à des bipartitions cellulaires. $\times 1000$.
- FIG. 22. — Prophase dans un noyau qui a sans doute commencé à se diviser avant la fusion complète des vésicules. $\times 1000$.
- FIG. 23 et 24. — Fuseaux déformés par le voisinage d'une pseudocelle. L'un au moins des pôles est devenu, en raison de la petite taille de la cellule, presque superficiel. $\times 1000$.
- FIG. 25. — Fin de l'anaphase dans un petit blastomère; pôles superficiels. $\times 1000$.
- FIG. 26. — Fin de la reconstitution du noyau à l'état de repos. $\times 1000$.
- FIG. 27. — Groupe de blastomères. $\times 1000$. Cette figure comparée aux figures 16 et 19 montre l'inégalité extrême des divers éléments d'une morula.
-

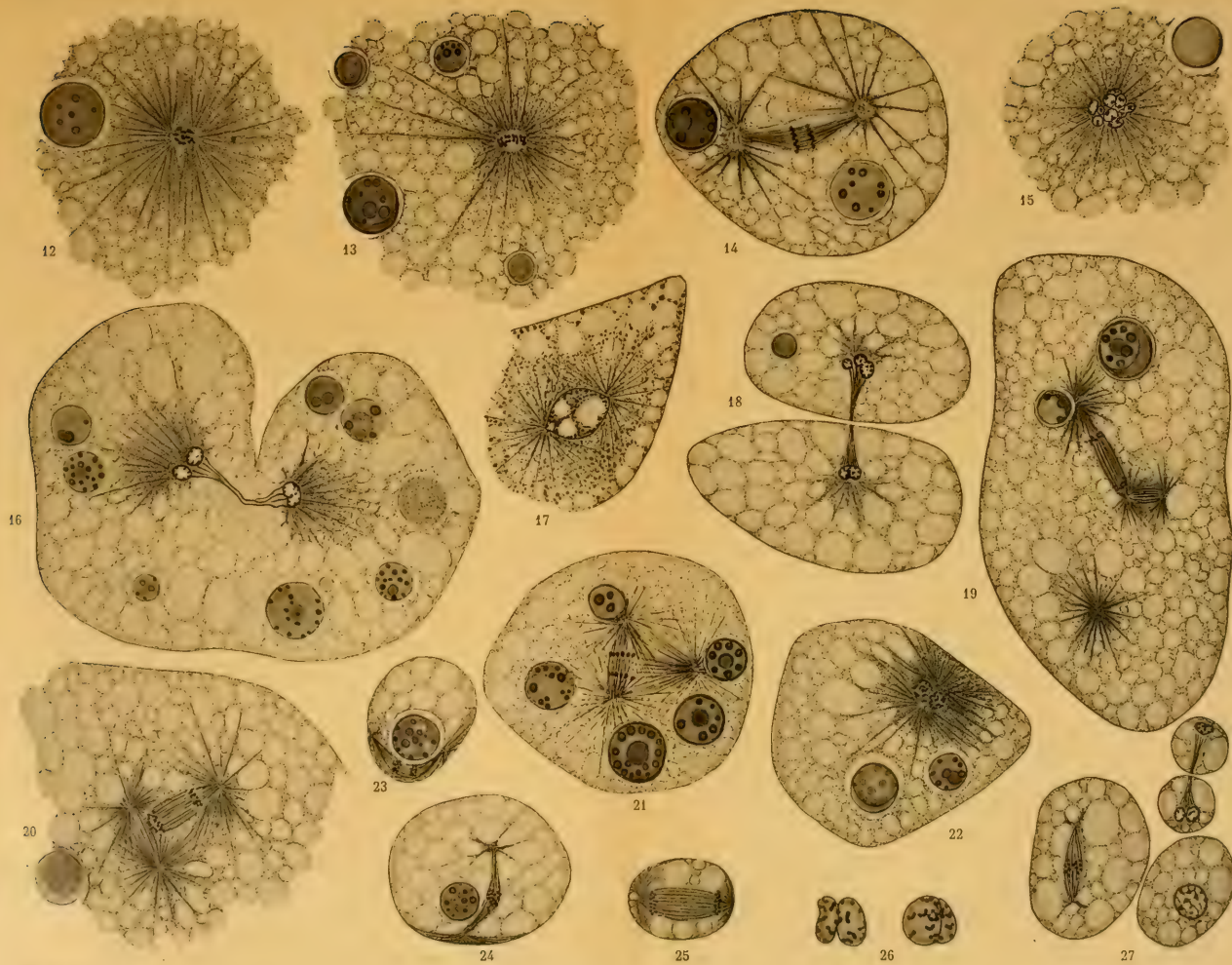
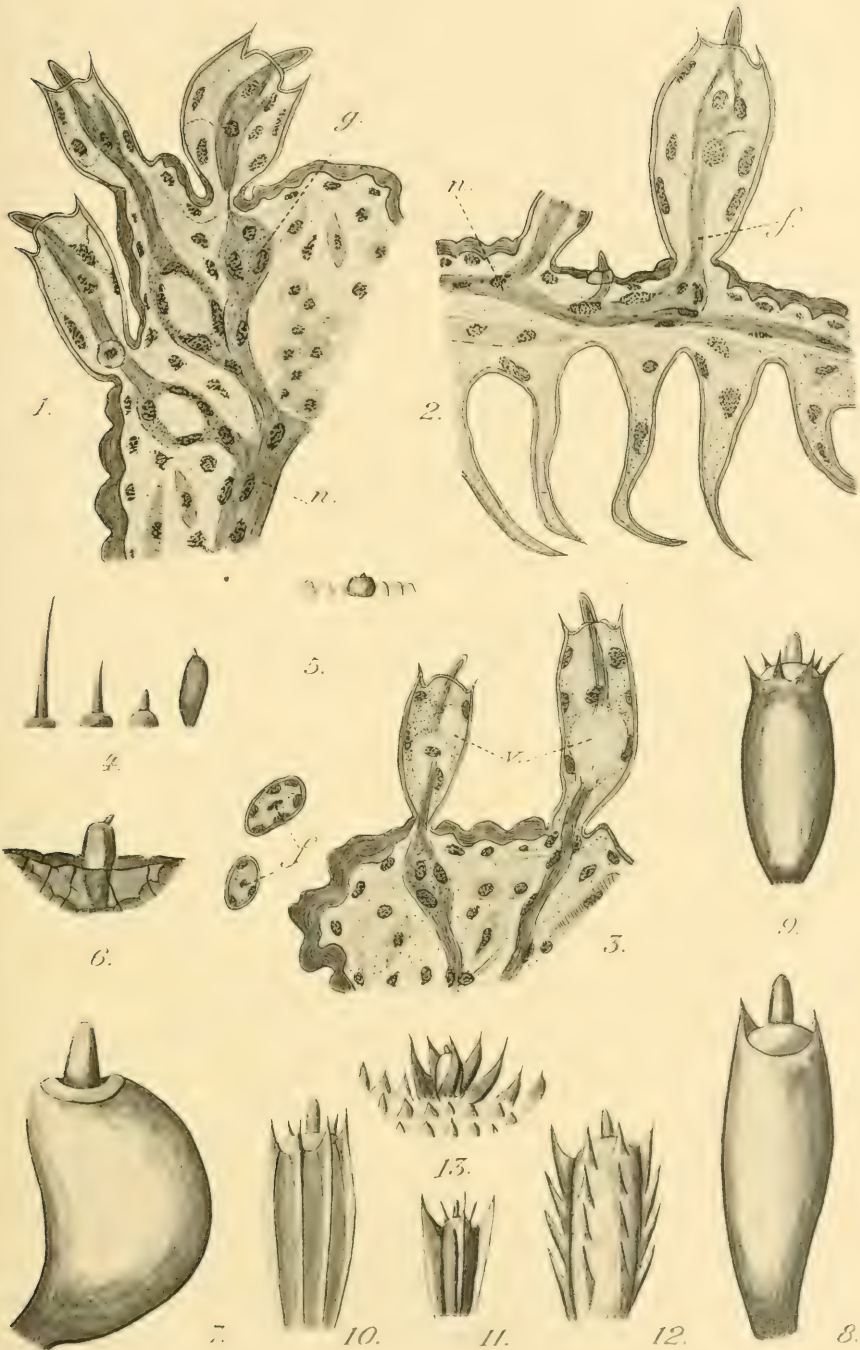


PLANCHE XIII.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XIII

- FIG. 1. — Coupe longitudinale de la maxille de *Vanessa jo* LIN., intéressant trois papilles ; à l'intérieur de chacune de celles-ci, le filament axial, entouré des cellules de la papille ; *g*, renflement ganglionnaire situé à la base de chaque papille ; *n*, nerf de la trompe duquel se détachent les rameaux allant aux papilles. (G = 300).
- FIG. 2. — Coupe longitudinale de la maxille de *Vanessa jo* LIN. On voit une papille avec son filament nerveux axial *f*, entouré des cellules de la papille, vacuolaires. A gauche, base d'une papille, intéressée seulement en partie par la coupe. Au milieu, un poil à cône, avec son filament nerveux ; *n*, nerf de la trompe. (G = 300).
- FIG. 3. — Coupe transversale de la maxille de *Vanessa jo* LIN. Les cellules de la papille présentent de grosses vacuoles *v*, remplies d'un produit de sécrétion (?). A gauche, deux papilles, coupées transversalement ; *f*, le filament axial, entouré des cellules de la papille (G = 300).
- FIG. 4. — De gauche à droite : poil à tige ; poil à tige plus courte ; poil à cône ; papille simple. (G = 300).
- FIG. 5. — Papille simple (à cylindre bas) de *Papilio padalirius* LIN. (G = 300).
- FIG. 6. — Papille simple (à cylindre allongé) de *Macroglossa stellatarum* LIN. La papille est insérée au fond d'une crypte (G = 300).
- FIG. 7. — Papille inerte, fortement bossuée de *Argynnis* sp. (G = 300).
- FIG. 8. — Papille à 2 dents inégales de *Apatura iris* LIN. (G = 300).
- FIG. 9. — Papille à collerette pourvue de 6 dents de *Vanessa urticae* LIN. (G = 300).
- FIG. 10. — Papille à 7 lames radiales de *Satyrus briseis* LIN. (G = 300).
- FIG. 11. — Papille à 5 lames radiales de *Thecla ilicis* ESP. (G = 300).
- FIG. 12. — Papille à lames radiales dentées de *Erebia ligea* LIN. (G = 300).
- FIG. 13. — Papille entourée de 5 tubercules étalés en lames de *Diacrisia sanio* LIN. (G = 300).
-



E. Guyénot, del.

Phototypie Berthaud, Paris

Trompe des Lépidoptères.

PLANCHE XIV.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XIV.

(des figures 12 à 20) ⁽¹⁾.

- FIG. 12. — Extrémité de la maxille de *Pieris brassicæ* LIN. (G. = 190). On voit le contour circulaire de la base des poils et des papilles.
- FIG. 13. — Extrémité de la maxille de *Plusia gamma* LIN. (G. = 78). Papilles espacées, insérées au fond de cryptes.
- FIG. 14. — Extrémité de la maxille de *Metopsilus porcellus* LIN. (G. = 250). On voit une papille insérée dans une crypte. Vers l'extrémité 3 poils insérés chacun dans une dépression.
- FIG. 15. — Extrémité de la maxille de *Limenitis* sp. (G. = 41). Les papilles sont serrées les unes contre les autres, à la façon des poils d'une brosse.
- FIG. 16. — Partie plus grossie de la maxille de *Limenitis* sp. (G. = 235). On voit les papilles, cylindriques, inermes, transparentes. En bas les crochets servant à l'articulation des maxilles.
- FIG. 17. — Maxille entière de *Saturnia cyynthia*. (G. = 23). On voit les appendices situés de chaque côté et les papilles apparaissant sous forme de petits mamelons.
- FIG. 18. — Extrémité de la maxille de *Hemaris fuciformis* LIN. (G. = 78). Papilles rares insérées au fond de cryptes.
- FIG. 19. — Extrémité de la maxille de *Vanessa jo* LIN. (G. = 200).
- FIG. 20. — Extrémité de la maxille de *Pyrameis atalanta* LIN. (G. = 78).

(1) L'explication de la planche XIV est séparée en deux parties de manière à faciliter la lecture.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XIV

(des figures 1 à 11).

Les photographies reproduites dans cette planche ne donnent qu'une idée imparfaite de l'aspect des trompes de Papillons. En raison de l'épaisseur de l'organe, il est en effet impossible de faire la mise au point sur les différents plans simultanément; certaines parties apparaissent donc nettement, tandis que d'autres sont beaucoup plus floues. On comparera cependant utilement ces documents photographiques aux dessins demi-schématiques (et généralement plus grossis) donnés dans le texte du mémoire.

- FIG. 1. — Extrémité de la maxille de *Augiades sylvanus* LIN. (G. = 78). Les papilles sont rares et espacées.
- FIG. 2. — Extrémité de la maxille de *Gonepteryx cleopatra* LIN. (G. = 40). Les papilles sont strictement limitées à l'extrémité.
- FIG. 3. — Extrémité de la maxille de *Callimorpha quadripunctaria* PODA. (G. = 78). Les papilles, à lames radiales, sont disposées sur trois rangs. Comparer avec la fig. 8, représentant la trompe d'une autre Aretiida.
- FIG. 4. — Extrémité de la maxille de *Colias hyale* LIN. (G. = 78). On voit vers le milieu, la base circulaire de deux poils vus de face. Les papilles de l'extrémité, très petites, se distinguent à peine.
- FIG. 5. — Extrémité de la maxille de *Agrotis exclamatoris* LIN. (G. = 78). Les papilles sont disposées sur quatre rangs; les dernières sont de plus en plus petites.
- FIG. 6. — Maxille entière (avec fragment de tête) de *Tortrix viridana* LIN. (G = 78). On voit (près de la base) des poils à tige, longs et dans la deuxième moitié de l'organe les papilles.
- FIG. 7. — Extrémité de la maxille de *Aphantopus hyperantus* LIN. (G = 78). Papilles disposées sur deux rangs.
- FIG. 8. — Extrémité de la maxille de *Spilosoma menthastri* ESP. (G = 78). La trompe est garnie de tubercules; vers l'extrémité, poils à cône et papilles entourées de tubercules modifiés.
- FIG. 9. — Extrémité de la maxille de *Chrysophanus gordius* SULZ (G — 78).
- FIG. 10. — Extrémité de la maxille de *Argynnis pandora* SCHIFF (G = 78). Certaines papilles sont vues de face, les autres de profil.
- FIG. 11. — Maxille entière de *Crambus hortuellus* HÜBN. (G = 78). La base de la trompe est garnie d'écaillés.

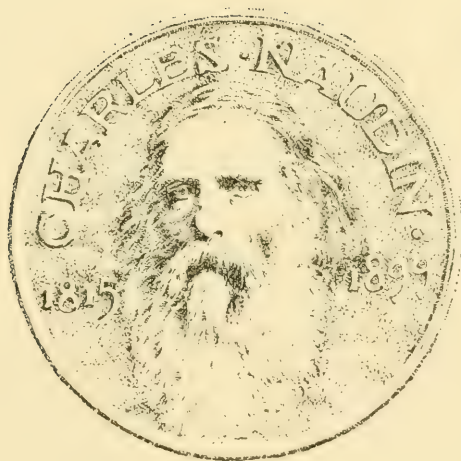


Trompe des Lépidoptères.

BIBLIOGRAPHIA ° ° ° ° ° ° EVOLUTIONIS

Troisième Année.

1912



Bulletin Scientifique de la France et de la Belgique.

Tome XLVI

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION,.

CH. PEREZ.

BIBLIOGRAPHIA ○ ○ ○

○ ○ ○ EVOLUTIONIS

3^e Année.

1912.

TRAVAUX GÉNÉRAUX

12. 1. RABAUD, ÉTIENNE. **Le transformisme et l'expérience.** Paris, Alcan, 1911. *Nouvelle Collection Scientifique*, 1 vol. in-16 (315 p., 12 fig.).

R. insiste sur la nécessité de considérer solidairement l'être vivant et le milieu où il vit. La vie est un ensemble d'interactions continuelles, d'ordre physicochimique, entre l'organisme et le milieu. Et, surtout dans l'étude des phénomènes de variation et d'évolution, on ne saurait faire abstraction du milieu sans commettre la faute de méthode la plus grave, et sans s'exposer aux plus regrettables erreurs. Dès le début du développement de l'embryon les interactions du complexe organisme $\times$ milieu se manifestent comme déterminant l'épigenèse; et pendant toute la vie ultérieure, de l'individu ou de la race, on ne peut pas concevoir une variation autrement que comme une modification physico-chimique de ces interactions: la modification se traduit ou non dans la morphologie extérieure; elle est temporaire ou durable, héréditaire; ce ne sont là que des modalités diverses d'un processus au fond toujours identique à lui-même; et où l'on ne peut qu'à tort établir des catégories distinctes. Ce point de vue étant bien établi, R. expose avec une documentation abondante et précise toutes les acquisitions modernes de la mécanique embryonnaire et du transformisme expérimental: actions mécaniques du milieu, comme les chocs et les vibrations; modifications chimiques du milieu, concentration saline de l'eau, anhydrobiose; variations de température et de lumière, action du climat; allotrophie ou changement d'alimentation (GIARD); actions de ce qu'on peut appeler le milieu biologique: symbiose, parasitisme, vie sociale, etc; enfin variations résultant du croisement des produits sexuels; examen de l'hérédité mendélienne, et critique de la conception des caractères-unités.

Les conclusions de R. sont, comme tout son livre, nettement lamareckiennes. Les transformations des êtres vivants sont exclusivement attribuables aux interactions de l'organisme et du milieu; c'est la seule doctrine qui puisse se dire transformiste. Conception de la mosaïque embryonnaire préformée dans l'œuf, de caractères prédéterminés, préexistant dans le germe, et dont tels ou

tels sont accidentellement révélés à l'extérieur, tandis que d'autres restent cachés ; tout cela n'est qu'une façon détournée de revenir au créationnisme, abandonner la recherche scientifique pour le verbalisme, et masquer sous des mots le renoncement à comprendre.

CH. PÉREZ.

12. 2. GRAMPTON, H.-E. **The doctrine of evolution, its basis and its scope.** (La doctrine de l'évolution, sa base et son but). New-York, The Columbia University Press, 1911 (311 pages in-8).

C. a réuni dans ce volume une série de 8 conférences faites à l'Université Columbia, à New-York, et destinées à initier un public d'intellectuels, peu documenté sur les acquisitions des sciences de la nature, à l'importance de la doctrine de l'évolution. L'ouvrage ne contient, d'une façon générale, rien de particulièrement nouveau, ni comme faits, ni comme idées. D'ailleurs, seule la première partie du livre correspond à ce qu'on est habitué de rencontrer dans des ouvrages analogues écrits par des biologistes de profession, et où sont réunies les preuves en faveur de la théorie de l'évolution, tirées aussi bien de l'anatomie que de l'embryologie et de la paléontologie. Dans la deuxième partie, l'auteur poursuit plus loin son argumentation, et cherche à montrer que le développement physique de l'homme et des différentes races humaines, que la vie sociale, que la vie mentale et toutes ses manifestations, les idées morales, les idées religieuses, etc., s'expliquent par le même processus de l'évolution dont les lois, relativement simples, ont pu être établies pour les animaux inférieurs (lutte pour la vie, adaptation, sélection....)

A. DRZEWINA.

12. 3. SCHNEIDER, K. G. **Einführung in die Descendenztheorie.** (Introduction à la théorie de la descendance). 2^e édit. Un vol. in-8°, 386 p., 182 fig., 3 pl., 1 carte. G. Fischer, éd. Iena, 1911.

Cette deuxième édition, revue et augmentée, diffère surtout de la précédente en ce que l'auteur, après avoir exposé et discuté les diverses théories transformistes, présente une théorie personnelle, la « théorie des ébauches », *Antagentheorie*, dans laquelle il abandonne complètement les conceptions des biologistes modernes qui expliquent les variations de forme par les propriétés physico-chimiques du plasma, et s'engage dans les sentiers métaphysiques. Il admet à la base de tous les organismes une substance immatérielle, supraindividuelle, qui se transmet par la voie du germe, et qui est l'Idée (dans le sens de Platon). Chaque individu représente un agrégat d'ébauches, et en même temps un plan périphérique de l'idée. Les axes de l'idée passent à travers les ébauches principales. Plus on s'approche du centre, plus celles-ci sont voilées et confondues avec d'autres ; à mesure qu'on s'en éloigne, les ébauches se différencient et se groupent. L'évolution consisterait précisément en une différenciation progressive des ébauches dans le sens centrifuge. La théorie de la descendance de S. tient aussi grand compte de l'entelechie, qui est le principe régulateur assurant la cohésion de l'idée et des ébauches, de l'énergie vitale, qui rend matérielles, visibles, les ébauches contenues dans l'idée, et dont les manifestations périodiques entraînent la variation et la formation des espèces, et enfin de la finalité, sans laquelle on ne saurait concevoir la vie et l'évolution des êtres.

A. DRZEWINA.

12. 4. **Die Abstammungslehre.** (La théorie de la descendance ; 12 conférences de vulgarisation sur l'évolution, à la lumière des recherches modernes), Iéna, Fischer, 1911 (489 p., 325 fig.).

Ce titre et l'énumération des conférences qui le composent donneront une idée de ce livre : 1. R. HERTWIG. *Introduction à la théorie de la descendance* (principalement historique). 2-3. R. GOLDSCHMIDT. *La formation de l'espèce et les théories modernes de l'hérédité* (biométrie, mutation, mendélisme). — 4. R. SEMON. *Y a-t-il une hérédité de caractères acquis ?* — 5. P. KAMMERER. *Les élevages expérimentaux et la th. de la desc.* — 6. F. DOFLEIN. *La science actuelle et la sélection darwinienne.* — 7. A. BRAUER. *Géographie zoologique et th. de la desc.* — 8. E. DAQUÉ. *Paléontologie, systématique et th. de la desc.* — 9. O. ABEL. *Les vertébrés fossiles et la th. de la desc.* — 10. O. MAAS. *Les faits de l'anatomie comparée et la th. de la desc.* — 11. K. GIESENHAGEN. *Les indices d'une phylogénie dans le développement et la structure des plantes.* — H. KLAATSCH. *La place de l'homme dans la nature.*

M. CAULLERY.

12. 5. GIARD, ALFRED. **Œuvres diverses**, réunies et rééditées par les soins d'un groupe d'élèves et d'amis ; t. I, **Biologie générale**, Paris (Laboratoire d'Évolution), 1911, 8° (XI-590 p.), 1 portrait).

On a réimprimé, dans ce volume, 85 articles de GIARD, se rapportant à des questions de biologie générale et propres à donner (avec les *Controverses transformistes* qu'il avait lui-même publiées en 1904), une idée de sa pensée sur les divers problèmes généraux de la biologie. Il y a là des articles, discours prononcés dans les congrès ou en d'autres circonstances, des préfaces, et un grand nombre de notes dispersées dans des recueils divers. L'énumération des parties en lesquelles l'ouvrage est divisé donnera une idée de son contenu : *Introduction* — *Biologie générale* — *Castration parasitaire* — *Anhydrobiose et parthénogénèse expérimentale* — *Pecilogonie* — *Métamorphoses* — *Autotomie et régénération* — *Miscellanées éthologiques* — *Variation* — *Embryologie cytologique et générale*. — Dans toutes ces pages, on retrouvera des idées fécondes, dont certaines sont aujourd'hui dans le domaine public et qu'il y avait intérêt, pour la mémoire de l'auteur comme pour le lecteur, à grouper en un volume.

M. CAULLERY.

12. 6. NUSSBAUM, M., KARSTEN, W., WEBER, M. **Lehrbuch der Biologie für Hochschulen.** (Traité de Biologie pour les Ecoles supérieures). Leipzig, (Engelmann), 1911 (529 p., 186 fig.).

Par son titre et son plan, ce livre se distingue de la plupart des traités édités en ces dernières années. M. NUSSBAUM en a écrit la première partie, qui, sous le titre de *Morphologie expérimentale*, passe en revue d'une façon documentaire les principaux résultats relatifs à : la *régénération*, la *castration*, la *transplantation*, la *fécondation artificielle*, les *greffes*, la *parabiose*, la *symbiose*, les *formations doubles ou multiples*, le *gigantisme* ou le *nanisme*, la *parthénogénèse expérimentale*, les *rapports des organes*, les *effets morphogènes des agents physico-chimiques*, *l'influence de la famine*, *l'adaptation fonctionnelle*, la *sensibilité des êtres vivants*, la *polarité et l'hétéromorphose*, la *production expérimentale* (experimentelle Erzeugung) *du sexe*... N. y est très sobre de digressions, se bornant à grouper et à résumer avec une

extrême brièveté de très nombreux travaux. Ces chapitres donnent l'impression d'un répertoire et constituent une source abondante de renseignements (p. 1-162).

La seconde partie : *Biologie des plantes* par KARSTEN (p. 165-325) est l'« étude de la signification, pour la vie des plantes, des modes par lesquels elles réagissent aux agents extérieurs ». K. l'a répartie en 6 divisions principales : la *cellule végétale*, les *plantes unicellulaires*, l'*œcologie de la germination*, de la *nutrition*, de la *reproduction* enfin les *associations végétales*. Ici encore la matière est abondante et serrée. (J'ai regretté, au passage, de ne pas trouver cité le nom de N. BERNARD, à propos de la germination des Orchidées, mais seulement un travail bien postérieur aux siens).

M. WEBER, dans la *Biologie des animaux* (3^e partie, p. 327-513), suit « l'animal de sa naissance à sa mort sur la route de sa vie ». Il étudie sa *croissance*, son *âge*, sa *mort*; les *conditions de sa forme*, de sa *taille*; sa *mobilité* ou sa *senilité*; sa *coloration*; ses *cris*, ses *odeurs*, sa *luminosité*, tout cela en rapport avec le milieu. Puis il passe à l'*action des principaux agents de ce milieu* (température, nutrition, lumière, habitat), étudie la *répartition géographique* des animaux; enfin les *conditions de leur reproduction* et leurs *rapports mutuels*. Ici encore il n'est pas possible d'entrer dans le détail. Je signalerai seulement, dans les divers chapitres, l'abondance des renseignements se rattachant à la géographie zoologique générale, une des branches de la biologie les moins synthétisées actuellement et où M. WEBER a une compétence spéciale.

M. CAULLERY.

12. 7. EMERY, CARLO. **Compendio di Zoologia**. (Précis de Zoologie), 3^e édition, 1911, 1 vol. in-8 br. (XII-576 p., 839 fig. et 1 pl.). N. Zanichelli, Bologne.

Dans cette troisième édition, l'éminent professeur de l'Université de Bologne a largement remanié plusieurs chapitres de son remarquable ouvrage. A la partie générale est venu s'ajouter un chapitre nouveau concernant l'hybridité et le méliélisme. La théorie des mutations est abordée dans un autre chapitre, qui contient un exposé rapide des belles expériences de TOWER sur *Leptinotarsa decemlineata*. La sélection naturelle est considérée par E. non comme une cause créatrice, mais seulement comme l'une des causes directrices de l'évolution. Elle serait le juge suprême de la nature, qui déciderait en dernière instance du sort des variations (il supremo giudice della natura, che decide in ultima istanza le sorti delle variazioni, p. 80). E. repousse l'hypothèse d'une action directe des cellules somatiques sur les cellules germinales; et, bien qu'il ne nie pas la possibilité d'une action indirecte, de nature chimique, se produisant par l'intermédiaire d'échanges matériels entre ces deux sortes de cellules, il est plutôt porté à admettre que l'influence du milieu s'exercerait parallèlement sur le soma et sur le germe.

De même que la partie générale, la partie spéciale a subi des modifications profondes. La classification a été complètement remaniée pour certains groupes. Des additions importantes ont été faites au sous-règne des Protozoaires en ce qui concerne les Sporozoaires et les Flagellés. Pour ces derniers, notamment, l'auteur a tenu compte des recherches les plus récentes sur les espèces pathogènes appartenant aux genres *Trypanosoma*, *Babesia*, *Leishmania*, *Plasmodium* (*P. malarix*, *præcox*, *vivax*), etc. Disons, en terminant, que cet excellent ouvrage contient plus de 800 figures choisies avec le plus grand soin.

EDM. BORDAGE.

12. 8. ROUX, WILHELM. **Die vier causalen Hauptperioden der Ontogenese, sowie des doppelte Bestimmtheitssein der Organischen Gestaltungen.** (Les quatre périodes de l'ontogénèse et le double déterminisme des formes organiques). *Mitt. d. Naturforsch. Gesellsch. Halle*, t. 1, 1911 (1-13).

R. donne un résumé de ses idées sur la subdivision de la vie individuelle en quatre périodes. Dans la première interviennent seulement les causes héréditaires, déterminant les premières formes embryonnaires; celles-ci apparaissent souvent par autodifférenciation, et d'une façon tout à fait indépendante du fonctionnement physiologique; on peut appeler cette période embryonnaire *afonctionnelle* ou *préfonctionnelle*. Dans une seconde période, transitionnelle, aux causes purement héréditaires de la première viennent se joindre des causes physiologiques actuelles, le fonctionnement des parties existantes intervenant comme stimulus à leur maintien et à leur développement. La troisième période est essentiellement une période de maintien et de développement fonctionnel, où passe au premier plan le rôle de ce stimulus vital. Enfin dans une quatrième période, celle de l'atrophie sénile normale, les influences héréditaires réapparaissent et conduisent à la mort naturelle comme elles ont présidé au début du développement.

CH. PÉREZ.

12. 9. BERNARD, H. M. **Some neglected factors in evolution.** (Certains facteurs négligés de l'évolution). Un vol. in-8, 489 p., 47 fig. Putnam's sons édit., New-York et Londres, 1911.

L'auteur substitue à la théorie cellulaire une théorie réticulaire: un réseau formé de chromidies réunies par de fins filaments de linine s'étendrait à travers les tissus et les organes: la cellule serait une colonie formée d'unités chromidiales. Pour B., la formation de colonies est précisément le facteur essentiel de l'évolution; il distingue la série ascendante suivante: la chromidie, la cellule, la gastrula, l'annélide, l'homme. L'homme serait le point de départ d'une évolution future, qui d'ailleurs déjà s'esquisse dans la formation des colonies, ou plutôt des sociétés. Mais, avec l'homme, les liens entre les diverses unités de la colonie sont assurés par des facteurs psychiques, alors que dans les colonies d'ordre inférieur il n'y a que liens physiques.

A. DRZEWINA.

12. 10. LECHE, WILHELM. **Einige Dauertypen aus der Klasse der Säugethiere.** (Quelques types stables dans la classe des Mammifères). *Zool. Anz.*, t. 38, 1911, 551-559, 3 fig.

Discutant, d'après l'étude de pièces originales, un certain nombre de genres de Mammifères eocènes ou oligocènes, L. arrive à la conclusion que dans les ordres qui ont persisté jusqu'aujourd'hui, on trouve un certain nombre de genres actuels (Marsupiaux: *Didelphys*, — Cheiroptères: *Phyllorhina*, — rongeurs: *Myomys*, *Sciurus*, — Insectivores: *Erinaceus*). Si le type générique a pu, dans un certain nombre de cas, subsister depuis cette époque, on ne peut guère espérer connaître les formes ancestrales des divers ordres, tant que nos connaissances sur les Mammifères prétertiaires resteront aussi rudimentaires qu'elles le sont encore.

M. CAULLERY.

12. 11. TROUËSSART, E. L. **L'espèce en zoologie systématique, à propos de la faune des Mammifères d'Europe.** *Bull. Soc. Zool. de France*, t. 36, 1911 (78-82).

T. insiste sur l'importance, au point de vue évolutionniste, de la distinction des petites espèces et de leur distribution géographique (Cf. *Bibliogr. évol.*, I, n° 268).

CH. PÉREZ.

12. 12. MARCHAL, PAUL. **Physiologie des Insectes** in RICHET, *Dictionnaire de Physiologie*, t. 9, art. *Insectes* p. 273-386, 71 fig.).

Article d'ensemble accompagné d'une bibliographie étendue.

M. CAULLERY.

ÉTHOLOGIE GÉNÉRALE ET ADAPTATION. SYMBIOSE, PARASITISME.

12. 13. TORNQUIST, A. **Die biologische Bedeutung der Umgestaltung der Echiniden im Paleozoicum und Mesozoicum.** (L'interprétation biologique de la transformation des Echinides aux temps primaires et secondaires). *Zeits. f. indukt. Abst.-u. Vererb.-lehre*, t. 6, 1911 (p. 29-60, 9 fig.).

L'auteur, qui étudie depuis de longues années la paléontologie des Echinides, montre combien elle peut s'éclairer par l'étude éthologique des espèces actuelles : ce travail peut suggérer, sur celles-ci, d'intéressantes recherches. C'est, d'après T, l'adaptation à de nouveaux milieux qui a dû modifier les Echinides. Les Cidaris, qui se différencient au permien aux dépens des Archaeocidarides, sont adaptés à un régime carnassier et à la vie sur fonds rocheux. Les Diadématoides en dérivent au trias et au jurassique inférieur et réalisent un perfectionnement de l'adaptation à la vie sur des roches abruptes et de la protection par les piquants. Les Clypéastroïdes (et à leur suite tous les Irréguliers) marquent l'extension des Oursins aux fonds sableux (jurassique moyen et supérieur). Enfin cette adaptation se spécialise au crétacé, avec les Spatangides, par l'enfouissement dans le sable et le régime arénivore.

M. CAULLERY.

12. 14. PELSENEER, PAUL. **Recherches sur l'embryologie des Gastropodes.** *Mém. Acad. roy. de Belgique* (2). t. 3, 1911 (1-167, 22 pl.).

Cet important travail, où P. met en œuvre les résultats de plus de dix ans de recherches, mérite d'être ici signalé pour les considérations de philosophie zoologique qui ont été la préoccupation constante de l'auteur. Par l'étude comparée du développement d'un grand nombre de formes appartenant aux divers groupes de Gastéropodes, il a cherché à faire le départ entre les caractères propres à la race, dus à une longue hérédité, et qui permettent d'appuyer des conclusions de phylogénie, et les caractères adaptatifs, dus à l'action du milieu où se développent les embryons ou les larves, et qui conduisent à la divergence entre types parents ou à la convergence entre types éloignés. L'embryologie, en ce qui concerne les données phylogénétiques, a surtout une valeur « prohibitive » ; c'est à dire qu'elle interdit certaines

conceptions, plutôt qu'elle n'est véritablement constructrice. Mais, considérée au point de vue des adaptations, elle permet des conclusions positives du plus haut intérêt. Ainsi, par exemple la persistance du vélum chez les divers types qui n'ont plus de larve pélagique montre qu'un caractère embryonnaire adaptatif peut survivre à la disparition des circonstances de milieu qui l'ont autrefois déterminé. Il y a des caractères, acquis autrefois après l'éclosion, et qui se manifestent comme héréditaires; on ne peut donc semble-t-il, nier d'une façon absolue l'hérédité des caractères acquis. La rareté extrême des variations congénitales en régime constant montre l'importance infime des mutations brusques chez les Gastéropodes. Au contraire la plasticité des formes voisines suivant les régimes éthologiques différents met en lumière l'importance des facteurs primaires de l'évolution. Les conclusions, comme tout l'esprit de l'ouvrage, sont ainsi nettement lamarckiennes. CH. PÉREZ.

12. 15. SCHLESINGER, GÜNTHER. **Die Locomotion der tænioformen Fische.** La locomotion des Poissons tæniiformes. *Zool. Jahrb. (Syst.)*, t. 31, 1911(469-490, 6 fig., pl. 12).

L'appellation de tæniiformes a été adoptée O. ABEL pour désigner des Poissons de forme rubannée, à corps long et aplati, effilé en arrière. SCH. montre comment ce type se rencontre, réalisé d'une façon analogue, dans des genres appartenant à des familles très diverses: Anguillidés, Némichthyidés; Macruridés, Cépolidés, Trichiuridés, Trachiptéridés, Lophotidés. On a là un exemple particulièrement net de convergence; tous ces Poissons, bathypélagiques, se nourrissant de plancton, doivent être considérés comme résultant de l'adaptation de types nectiques à la vie dans des eaux immobiles; leur squelette, dont la calcification est réduite, constitue une armature souple, permettant bien les flexions latérales, mais dont les bords dorsal et ventral renforcés s'opposent au contraire à toute flexion sagittale. Et de fait la nage de ces Poissons consiste en un mouvement d'ondulation latérale, analogue à celui d'un ruban agité à l'une de ses extrémités de secousses rythmiques. D'ailleurs, tout en réalisant cette même forme générale adaptative, les divers types conservent certains traits fondamentaux des formes ancestrales d'où ils dérivent, empreintes durables d'adaptations antérieures, et qui sont des arguments nouveaux en faveur de l'irréversibilité de l'évolution (DOLLO).

CH. PÉREZ.

12. 16. FAGE, LOUIS. **Le Capelan de la Méditerranée: *Gadus capelanus* (Risso) et ses rapports avec les espèces voisines: *G. luscus* Linné et *G. minutus* O. Fr. Müller.** *Arch. Zool. Expér. et Génér.* (5), t. 6, 1911 (257-282, 3 fig., pl. 14-15).

F. étudie la valeur phylogénétique des caractères différenciels de ces trois espèces. On peut les considérer comme le résultat d'une adaptation plus ou moins parfaite à la vie nectique. Les Gadidés proviennent d'une manière générale de formes benthiques progressivement adaptées à la vie nectique. A cet égard le *G. luscus* apparaît comme le plus primitif. A partir d'un ancêtre analogue se seraient différenciées les deux autres espèces, *G. capelanus* et *G. minutus*. Ces deux espèces restent fixées grâce à l'isolement géographique qui les sépare encore aujourd'hui, le *G. minutus* ayant acquis plus rapidement une forme plus évoluée que le *G. capelanus*, qui est exclusivement cantonné dans la Méditerranée.

CH. PÉREZ.

12. 17. KIRCHNER, O. von. **Blumen und Insekten, ihre Anpassungen aneinander und ihre gegenseitige Abhängigkeit.** (Fleurs et Insectes, phénomènes d'adaptation et de dépendance réciproques). 1 vol. in-8° br., 1911 (IV + 436 p., 159 fig. et 2 pl.). B. G. Teubner, Leipzig et Berlin.

Après la publication d'un nombre considérable d'ouvrages sur les relations entre fleurs et insectes, à commencer par celui de SPRENGEL (1793) pour arriver au magnifique travail de KNUTH (Handbuch der Blütenbiologie), il semblerait que l'apparition d'un nouveau volume de généralités sur ce sujet dût être chose superflue. Tel n'est cependant pas le cas pour l'ouvrage que vient d'écrire O. v. K. C'est une excellente mise au point de la question et on y trouve nombre d'idées personnelles. Deux chapitres exposent les particularités de la pollinisation par l'intermédiaire des insectes (entomogamie); un autre traite des adaptations générales des fleurs aux insectes. La majeure partie de l'ouvrage est consacrée à la description de divers types d'entomogamie, en tenant compte de la distinction entre les fleurs qui sécrètent du nectar et celles qui ne produisent que du pollen. En ce qui concerne les premières, l'auteur établit des subdivisions basées sur les degrés d'accessibilité offerts par les nectaires aux insectes, ou sur les particularités qui font que ces fleurs exercent une attraction plus marquée sur les Diptères, les Hyménoptères ou les Lépidoptères. Les derniers chapitres traitent des causes qui ont amené les adaptations réciproques des fleurs et des insectes, ainsi que des diverses hypothèses qui ont été émises pour expliquer l'origine et le développement phylogénétique des structures florales. L'ouvrage se recommande par sa grande clarté, appréciable surtout dans l'exposé du rôle capital rempli par les Microlépidoptères du genre *Pronuba* dans la fécondation des *Yucca* et par un Chalcidien, le *Blastophaga grossorum*, dans celle des Figuiers.

EDM. BORDAGE.

12. 18. ALLARD, H. A. **Some experimental observations concerning the behavior of various bees in their visits to Cotton blossoms.** (Quelques observations expérimentales concernant les relations entre diverses abeilles et les fleurs du Cotonnier). *Amer. Natur.*, t. 45, 1911 (607-622 et 668-685).

Les expériences dont il s'agit ont été entreprises aux États-Unis, dans la Géorgie, où le Cotonnier est abondamment cultivé. Les Hyménoptères sur lesquels ont porté les recherches de l'auteur sont l'Abeille domestique, un Bourdon, une Guêpe de forte taille (*Elis plumides*) et le *Melissodes bimaculata*.

Ces insectes sont avant tout guidés par le sens de la vue. La corolle du Cotonnier, d'une belle coloration jaune, exerce sur eux une attraction indéniable. Il y a cependant lieu de supposer que le rôle de l'odorat n'est pas négligeable.

A. a constaté que les Abeilles finissent toujours par découvrir les nectaires extra-floraux appartenant à l'invulcre. Elles les visitent les premiers, de façon constante, leur accordant ainsi la priorité sur les nectaires floraux proprement dits. Ces nectaires extra-floraux toujours présents chez les variétés américaines du Cotonnier, n'existent pas chez les variétés asiatiques. L'auteur a cultivé dans un même champ d'expériences, et en les mélangeant, des Cotonniers américains et des Cotonniers asiatiques. Les Abeilles, habituées à visiter les

nectaires extra-floraux des variétés américaines, cherchaient en vain ces derniers quand elles se trouvaient en présence d'un spécimen représentant une variété asiatique. Immédiatement après s'être posées sur ce végétal et avoir constaté l'absence de nectaires extra-floraux elles s'envolaient. Ces visites infructueuses montreraient qu'ici la vue seule a guidé les Abeilles dans la découverte de ces involucre dépourvus de nectar et n'exhalant aucun parfum. La mémoire associative jouerait également un rôle. Au début de l'été, les Abeilles, bien moins habiles qu'à la fin de la saison, trouvent plus difficilement les nectaires extra-floraux des Cotonniers américains, et les jeunes travaillent moins fructueusement que celles qui ont déjà acquis l'expérience nécessaire. Il viendrait ensuite un moment où la simple vue d'un involucre ferait immédiatement naître, par association, la notion de nectar, et inciterait l'insecte à visiter cet ensemble de bractées sur tous les Cotonniers rencontrés.

A. est conduit à rejeter les idées de BETHE et à ne point voir dans les Abeilles de simples machines à reflexes, incapables d'acquérir une certaine expérience individuelle leur permettant, à l'occasion, de modifier tel ou tel de leurs actes.

EDM. BORDAGE.

12. 19. LOVELL, JOHN. **The Color Sense of the Honey Bee. Can Bees distinguish Colors?** (La perception des couleurs par les Abeilles. Les Abeilles peuvent-elles distinguer les couleurs?). *Amer. Natur.*, t. 44, 1911, 673-692.

Après toute une série d'expériences L. est amené à conclure que les Abeilles distinguent aisément les couleurs. Ainsi que l'avait déjà fait John LUBBOCK, il disposait à la suite les unes des autres, sur sept feuilles de papier dont les couleurs respectives étaient le rouge, l'orangé, le jaune, le vert, le bleu, le violet et le blanc, sept lames de verre sur lesquelles était déposée une certaine quantité de miel. Si une Abeille avait été préalablement habituée à venir se poser sur une couleur donnée, elle y retournait de façon constante lorsqu'on transposait les feuilles de papier sans changer l'ordre des lames de verre. Cela démontre nettement que les Abeilles sont capables de distinguer les couleurs.

L. cite d'ailleurs, à l'appui de cette démonstration le fait suivant: les apiculteurs américains peignent quelquefois leurs ruches en adoptant des couleurs différentes. Ils ont remarqué que, grâce à cette précaution, les Abeilles font moins de confusions. Le résultat serait que les colonies se mélangeraient bien moins fréquemment. Elles reconnaîtraient donc plus facilement leurs ruches respectives et seraient de la sorte guidées aussi bien par les couleurs dont ces dernières sont ornées que par les objets environnants et la topographie des lieux.

Après avoir établi que les Abeilles distinguent les couleurs, L. a cherché si ces insectes montraient une préférence marquée pour l'une d'elles. Dans ce but, il a encore expérimenté à l'aide de feuilles de papier de différentes couleurs recouvertes par des lames de verre sur lesquelles était déposée une petite quantité de miel. Les résultats auxquels est arrivé l'auteur diffèrent de ceux qui ont été autrefois obtenus par LUBBOCK. D'après ce dernier, le bleu serait la couleur favorite des Abeilles; tandis que, si l'on s'en rapporte aux expériences de L., ces hyménoptères montreraient une prédilection encore plus marquée pour le jaune.

EDM. BORDAGE.

12. 20. RABAUD, ÉTIENNE. **Le déterminisme de l'isolement des larves solitaires.** *Paris, C. R. Acad. Sci.*, t. 123, 1912 (1091-1093).

Un assez grand nombre de larves, vivant en particulier à l'intérieur de tissus végétaux, sont constamment solitaires ; et on leur a souvent attribué un instinct spécial assurant cet isolement, en leur permettant de reconnaître d'avance qu'une place est déjà occupée. R. montre par quelques exemples qu'il n'en est rien. L'isolement est secondaire après des rencontres que rien n'a fait éviter. Deux larves de la même espèce se trouvant fortuitement au contact manifestent une répulsion mutuelle ; d'où émigration éventuelle de l'une d'elles, ou bien lutte sans merci, dont le vainqueur reste isolé à moins que les deux adversaires ne succombent. Les expériences ont porté sur les chenilles de deux Microlépidoptères, *Olethreutes oblongana* et *Myelois cribrella*, et une larve de Coléoptère, *Larinus vittatus*, qui se rencontrent isolées dans des capitules de Composées. Et l'explication est assurément susceptible d'une bien plus grande généralité.

CH. PÉREZ.

12. 21. RABAUD, ÉTIENNE. **Le déterminisme des changements de milieu** *Bull. Scient. France et Belgique*, t. 45, 1911 (169-185).

Critique de la conception développée en particulier par CUÉNOT (V. *Bibliogr. évolut.*, n° 11, 97), que les changements de milieu se font par peuplement des places vides par des organismes qui, par hasard, se trouvent d'avance préadaptés.

CH. PÉREZ.

12. 22. RABAUD, ÉTIENNE. **Le peuplement des cavernes et le comportement des êtres vivants.** *Biologica*, t. 1, 1911 (389-394, 6 fig.).

Mise au point des découvertes récentes, montrant comment on doit concevoir le mécanisme du peuplement des cavernes par des animaux recherchant l'humidité.

CH. PÉREZ.

12. 23. DOBKIEWICZ, L. **Wpływ otoczenia na narząd wzroku w rodzinie Galatheidów glebinowych.** (Influence du milieu sur l'organe de la vision chez les Galathéidées de profondeur). *Kosmos* (Lemberg), t. 36, 1911 (754-782, 2 fig.).

L'auteur étudie au point de vue histologique l'organe de la vision chez les *Munida andamanica*, *squamifera*, *microphthalmia*, *subsquamosa*, *Munidopsis tridentata*, *Elasmonotus cylindrophthalmus*, et deux espèces nouvelles de Galathéides, toutes provenant de l'expédition allemande de la Valdivia, et établit trois groupes distincts : 1° yeux typiques de la « zone crépusculaire » ; 2° yeux rudimentaires ; 3° yeux modifiés. Le premier groupe comprend : a) les yeux adaptés, caractérisés par le développement énorme de la surface à facettes, un grand nombre d'ommatidies avec des cônes cristallins minces et allongés, la minceur de la cornée, la longueur des bâtonnets, l'hypertrophie des ganglions optiques, la « position nocturne » du pigment ou encore l'imprégnation de l'œil par une substance colorante transparente, et b) les yeux en voie de disparition qui diffèrent des yeux normaux des Galathéidés par le peu de développement de la surface cornéenne occupée par les facettes, le petit nombre d'ommatidies à cônes courts et larges, les bâtonnets raccourcis, la position nocturne du pigment, et la réduction des ganglions

ophtalmiques. Les yeux rudimentaires sont en état de régression plus ou moins notable : disparition totale des bâtonnets, celle du pigment, réduction progressive des éléments visuels, tendance des ganglions optiques à former une masse homogène, disparition de la membrane fenêtrée, et enfin réduction et même disparition complète des ganglions optiques. Chez les espèces à yeux modifiés on reconnaît également ces divers degrés de régression ; les pédoncules oculaires sont ici fortement poilus et constituent un nouvel organe sensoriel.

A. DRZEWINA.

12. 24. MIEHE, H. **Ueber den Okzipitalfleck von *Haplochilus penchax*.** (Sur la tache occipitale, etc.). *Biolog. Centralbl.*, t. 31, 1911 (732-733).

L'*Haplochilus penchax*, un petit Cyprin commun dans les cours d'eau à Java, présente sur la tête une tache d'un brillant métallique. M. a constaté que cette tache réagit d'une façon extrêmement précise et rapide aux variations d'éclairement. Sous un écran noir, la tache argentée devient d'un noir foncé au bout d'une minute ; après le retour de la lumière, l'éclat primitif réapparaît au bout de 5 secondes. A la lumière solaire directe, il suffit de passer la main au-dessus du poisson pour que la tache s'obscurcisse. Les variations de température, les facteurs psychiques, la couleur du fond, n'ont aucun effet. La réaction en question diffère des réactions pigmentaires communes par miles poissons en ce qu'elle est très brusque, très localisée et, surtout, qu'elle est indépendante de la couleur du fond. Il s'agit peut-être d'un organe particulier, mais son rôle est inconnu. Chez les *H. penchax* qu'on rencontre dans les aquariums, la réaction est beaucoup moins nette.

A. DRZEWINA.

12. 25. PAYNE, FERNANDUS. ***Drosophila ampelophila* Löw bred in the dark for 69 generations.** (*D. a* cultivée à l'obscurité pendant 69 générations). *Biol. Bull. Woods Hole*, 21, 1911 (297-301).

Résultats après 49 générations : v. *Bibl. Evol.* 11, 116. — P. a examiné la sensibilité à la lumière de 4.000 *D.* prises une à une et formant 4 séries de 1.000 ayant passé à l'obscurité, respectivement : 69 générations, 64 (suivies de 6 à la lumière), 5 ; enfin la dernière série n'avait été qu'à la lumière. On mesurait combien de temps chaque mouche mettait à effectuer un trajet de 9 pouces $\frac{3}{8}$, en se dirigeant vers une source lumineuse, dans un tube à parois opaques dirigé vers la source. P. a trouvé de grandes différences individuelles entre les mouches d'une même série. Les moyennes de temps des 4 séries sont (dans l'ordre ci-dessus) : 13''9 — 14''24 — 17''62 — 15''89. 23 à 29 % des mouches suivant les séries n'ont pas effectué le trajet (au bout d'une minute). P. conclut qu'il n'y a pas d'effet appréciable de l'obscurité après 69 générations.

M. CAULLERY.

12. 26. SCHULZE, PAUL. **Die Nackengabel der Papilionidenraupen** (Les cornes nuchales des chenilles de Papilionides). *Zool. Jahrb. (Anat.)*, t. 32, 1911 (181-244, 5 fig. et 22 photo., pl. 12-14).

Étude physiologique, anatomique et histologique de ces cornes érectiles odorantes que les chenilles de Papilionides portent sur le dos du premier segment thoracique. Examen des phénomènes d'histolyse que subissent chez la nymphe cet organe et ses muscles rétracteurs : dégénérescence spontanée, la phagocytose n'ayant qu'un rôle subordonné. Je retiendrai surtout de cette

étude les points que ont trait à l'éthologie générale. S. fait un examen critique de l'opinion si souvent formulée que les cornes constituent pour la chenille un organe de défense, éloignant ses ennemis. La discussion des faits conduit à être fort sceptique. Les chenilles de *P. machaon*, qui dévagent le plus facilement leurs cornes, et où l'odeur de ces organes est pour nous particulièrement forte et désagréable, sont justement peut-être de toute notre faune celles qui sont le plus souvent victimes des Ichneumons; et ni les Oiseaux (qui ne sentent guère!) ni les Lézards ne se laisse dégoûter par leur inutile réflexe. Les *Parnassius* présentent au contraire une immunité remarquable, alors que leurs cornes sont inodores. S. considère les cornes comme homologues d'excroissances métamériques que l'on observe sur tous les segments chez les chenilles les plus primitives du groupe. Ces organes se seraient différenciés comme organes glandulaires, débarrassant la chenille des produits toxiques provenant de son alimentation; les chenilles de la section des *Pharmacophagus*, qui vivent sur les Aristoloches, représenteraient à cet égard le type le plus primitif. Leur immunité vis-à-vis des parasites est intéressante à noter.

CH. PÉREZ.

12. 27. RABAUD, ÉTIENNE. **Parasitisme et homochromie. Notes préliminaires.** *Arch. Zool. Expér. et génér.* (5), t. 9, 1912, Notes et revue (17-29).

R. se propose de vérifier par des observations précises dans quelle mesure est justifiée cette opinion si répandue, que l'homochromie est protectrice. Des élevages faits sur diverses chenilles, les unes homochromes, les autres non homochromes avec leur substratum, ont fourni des proportions très comparables de parasites, Hyménoptères ou Diptères. Et diverses chenilles, également homochromes, et presque identiques pour l'œil humain sont, en fait, très diversement parasitées. Tout porte à croire que, vis-à-vis de ces parasites, l'homochromie n'intervient guère pour protéger leurs victimes.

CH. PÉREZ.

12. 28. GADOW, HANS. **Isotely and Coralsnakes.** Les serpents-corail et l'isotélie. *Zool. Jahrb. (Syst.)*, t. 31, 1911 (1-21, 18 fig., pl. 1).

On connaît l'interprétation courante, qui fait de brillante parure des Serpents-corail un système de couleurs prémonitrices, et éventuellement une ressemblance mimétique grâce à laquelle les genres inoffensifs, comme les *Coronella*, etc., usurperaient la protection que les *Elaps* doivent légitimement à leur venin. A la lumière de faits éthologiques précis, G. soumet cette conception à une critique très judicieuse. Couleurs prémonitrices? En fait, à une distance de quelques mètres, ils se confondent parfaitement avec leur entourage ordinaire; d'ailleurs ce sont des animaux crépusculaires ou nocturnes, fouissant l'humus, le bois pourri, les mousses ou les termitières. Leurs ennemis effectifs, Dindons, Pécaries et Iguanes, n'ont guère souci de la coloration. Mimétisme? En fait dans une même contrée, les formes non venimeuses sont plus nombreuses que les *Elaps*; souvent leur distribution géographique est toute différente ou plus étendue; et, dans le détail, G. n'a pas rencontré une seule fois côte à côte un modèle et son soit-disant imitateur; ils s'excluent chacun dans son petit domaine individuel.

Une étude comparée des systèmes de coloration de tous ces serpents

permet à G. d'y reconnaître des ensembles où l'on peut sérier les dessins comme les étapes diverses de taches ou d'ocelles dorsaux s'élargissant progressivement jusqu'à donner des anneaux transversaux. Une série mélanique est essentiellement caractérisée par de larges bandes rouges séparées par des triades, d'une bande jaune intercalée entre deux noires ; le noir pouvant devenir tout à fait prépondérant ; une série érythrique présente au contraire des bandes noires toujours simples et bordées de blanc ou de jaune, le tout sur fond rouge, qui peut devenir prédominant. C'est le hasard qui, dans des familles différentes, réalise cette ressemblance du dessin comme résultat d'une évolution analogue. Et tout ce que l'on peut dire c'est que le milieu américain apparaît comme ayant d'une façon tout à fait manifeste l'action de développer chez les Serpents la couleur rouge. G. désigne sous le nom d'*isotélie* cette sorte de convergence, d'un même résultat atteint par des voies similaires ; l'*isotélie* peut être *entopique* ou *ectopique*, suivant qu'elle est réalisée entre deux espèces habitant ou non le même lieu.

CH. PÉREZ.

12. 29. BUCKINGHAM, EDITH N. **Division of labor among Ants.** (Division du travail chez les Fourmis). *Proceed. of the American Acad. of Arts a. Sci.*, t. 46, 1911 (425-508, 10 fig., 1 pl.).

Étude de la répartition des diverses occupations entre les individus de formes diverses, chez les *Camponotus* où il y a une série continue de formes entre les grandes et les petites ouvrières, et chez les *Pheidole*, où il y a deux formes bien tranchées, petites ouvrières et soldats, sans intermédiaires. D'une manière générale les grandes ouvrières ont une allure plus paresseuse, qui les fait ressembler aux reines, dont elles se rapprochent d'ailleurs par quelques traits d'organisation. La division du travail n'est cependant pas rigoureuse et absolue ; argument qui s'ajoute à d'autres pour faire admettre que les diverses ouvrières proviennent toutes d'œufs potentiellement identiques.

CH. PÉREZ.

12. 30. PICADO, C. **Les Broméliacées épiphytes comme milieu biologique.** *Paris, C. R. Acad. Sci.*, t. 153, 1911 (960-963).

Les Broméliacées épiphytes conservent, à la base de leurs feuilles, de l'eau provenant d'une condensation sur place de la vapeur d'eau atmosphérique, et où se forme, sans putréfaction, une sorte de boue cellulosique. L'ensemble de tout ces petits réservoirs constitue un immense marécage fractionné, qui s'étend sur toute l'Amérique intertropicale, et réalise un milieu biologique bien particulier. P. en a fait l'étude à Costa-Rica, où il a recueilli les éléments d'une faune très variée. Dans cette note il examine les mécanismes généraux de la propagation des espèces et du peuplement des nouveaux pieds de Broméliacées.

CH. PÉREZ.

12. 31. MARCHAL, PAUL et FEYTAUD, P. **Sur un parasite des œufs de la *Cochylis* et de l'*Eudémis*.** *Paris, C. R. Acad. Sci.*, t. 153, 1911 (633-636).

L'Oophthora semblidis, Hyménoptère Chalcidien déjà connu pour se développer entièrement jusqu'à l'état imaginal dans les œufs de divers Insectes, a été observé se développant de même dans les œufs de la *Cochylis* et de l'*Eudémis*. Sa non spécificité, jointe à la reproduction parthénogéné-

tique, avec plusieurs générations par an, sont susceptibles de faire de cet Insecte un auxiliaire précieux dans la lutte contre ces parasites de la Vigne.

CH. PÉREZ.

12. 32. ROBSON, G. C. **The effect of *Sacculina* upon the fat metabolism of its host.** (L'influence de la Sacculine sur le métabolisme des graisses chez l'hôte). *Quart. Journ. of microsc. Science*, t. 57, 1911 (267-278).

Ce travail a été fait à l'instigation de SMITH, afin de vérifier le bien fondé de la théorie de cet auteur relativement à l'influence de la *Sacculina neglecta* sur l'*Inachus mauritanicus*. R. a constaté, lui aussi, que chez les *Inachus* parasités le sang et le foie (ou plutôt l'hépatopancréas) contiennent une proportion de graisse plus élevée que normalement. Des tableaux comparatifs des chiffres relevés sur les animaux infectés et des témoins, à différentes périodes de l'année, montrent qu'une proportion élevée analogue se rencontre normalement chez les ♂ et ♀ à l'approche de la mue, et chez les ♀ sexuellement mûres; dans tous les cas, la présence de la graisse en excès donne lieu aux mêmes phénomènes. R. admet que les *Inachus* parasités meurent d'inanition, étant incapables de se procurer une quantité de graisses suffisante pour eux-mêmes et leur parasite. A remarquer enfin que chez les *Inachus* des deux sexes, soit parasités, soit en mue, le sang contient un lipochrome rose, alors que chez les ♀ sexuellement mûres le lipochrome est d'un jaune brillant.

A. DRZEWINA.

12. 33. SIEDLECKI, M. **Veränderungen der Kernplasmarelation während des Wachstums intracellulärer Parasiten.** (Variations du rapport nucléo-cytoplasmique pendant la croissance des parasites intracellulaires). *Bull. Acad. Cracovie*, 1911 (Sér. B.) (p. 507-528, pl. 24).

De nombreux sporozoaires déterminent une hypertrophie de la cellule qu'ils parasitent et surtout de son noyau. S. a étudié ce phénomène autrefois, notamment chez *Caryotropha mesnili* et, de ses observations, a conclu qu'il y a similitude étroite dans le métabolisme de l'hôte et du parasite, dont la réunion forme ainsi une unité physiologique véritable. Il vient de reprendre l'étude de ce phénomène et de le préciser, par la mesure du rapport nucléo-cytoplasmique, dans le cas de la grégarine *Lankesteria ascidiae*, parasite de *Ciona intestinalis*. Le rapport de la somme (hôte + parasite) des masses nucléaires à la somme des masses cytoplasmiques croît rapidement pendant la croissance de la grégarine, puis revient à sa valeur initiale, tandis que ce même rapport, considéré pour la cellule hôte ou la grégarine isolément, s'écarte de plus en plus de cette valeur initiale. Chacun des éléments est donc déséquilibré, tandis que l'ensemble est en équilibre stable. L'hypertrophie du noyau de la cellule hôte s'explique (grâce à la similitude des métabolismes) par le fait que ce noyau pourvoit à l'assimilation dans la grégarine. L'hypertrophie du cytoplasme dans la grégarine, sans amener de division, s'explique par le fait que le noyau de la cellule hôte y fait contrepoids. Quand la grégarine se détache de la cellule hôte, cet équilibre est rompu et les phénomènes de sexualité apparaissent comme provoqués par cette rupture, au moins pour une part. Ce travail est des plus intéressants comme étude précise d'une symbiose.

M. CAULLERY.

12. 34. BERNARD, NOËL. **Les mycorhizes des *Solanum*.** *Ann. Sci. nat. (Bot.)*, (9), t. 14, 1911 (235-258, 12 fig.).

Note posthume donnant les résultats de B. avait obtenu sur les Champignons endophytes du *Solanum dulcamara*, et confirmant l'existence qu'il avait prévue d'endophytes semblables chez les *Solanum* sauvages sud-américains, en particulier le *S. maglia*, que DARWIN a considéré comme l'origine de notre Pomme de terre. Par ces recherches que la mort a interrompues, B. comptait élucider le problème de la tubérisation de la Pomme de terre à la lumière des idées qu'il avait établies, pour les Orchidées, sur le rôle de la symbiose avec les Champignons des racines.

CH. PÉREZ.

12. 35. BERNARD, NOËL. **Sur la fonction fungicide des bulbes d'Ophrydées.** *Ann. Sci. Nat. (Bot.)*, (9), t. 14, 1911 (221-234, 3 fig.).

En milieu stérile, un fragment de bulbe d'Ophrydée (*Loroglossum*) diffuse une substance empêchante, qui arrête la prolifération du mycélium de l'endophyte ensemencé à côté de lui, et détermine la mort de son protoplasme. Cette expérience et d'autres analogues montrent l'existence dans les bulbes d'une substance fungicide, semblable à une diastase, car elle est détruite par chauffage à 55°. Son action est probablement spécifique. Ces faits précisent cette conception de B. que la symbiose des Orchidées et de leurs endophytes est en réalité une tolérance relative, la plante luttant contre son parasite, dont elle réfrène l'envahissement sans pouvoir s'en débarrasser complètement.

CH. PÉREZ.

12. 36. BURGEFF, HANS. **Die Anzucht tropischer Orchideen aus Samen.** Élevage, à partir de la graine des Orchidées tropicales (90 p., 42 fig.). Fischer, Léna, 1911.

B. résume d'abord les notions qui résultent de l'œuvre de Noël BERNARD sur la biologie des Orchidées : symbiose de la plante verte avec un Champignon qui infeste les racines, et nécessité de l'infection précoce pour permettre la germination de graines avortées. Il expose ensuite les expériences qu'il a faites sur un grand nombre d'Orchidées tropicales, expériences renouvelées de celles de BERNARD, et qui consistent à faire la synthèse de cette sorte de Lichen qu'est l'Orchidée, en contaminant artificiellement les graines stériles par l'endophyte préalablement obtenu en culture pure. Les résultats confirment cette notion introduite par BERNARD qu'il y a parmi les Orchidées des ensembles naturels infestés par des Champignons identiques ou physiologiquement équivalents. B. s'est d'autre part préoccupé de déterminer des procédés de semis qui soient plus à la portée des horticulteurs que les cultures en tubes stériles : p. ex. l'ensemencement de graines, éventuellement recueillies sans précautions d'aseptie, sur des sols stérilisés puis largement contaminés par l'endophyte approprié. La préparation du mycélium actif resterait évidemment la tâche de micrographes spécialistes, qui en feraient la distribution. L'auteur rend à plusieurs reprises, hommage à la mémoire de BERNARD, dont le nom restera attaché à la réussite pratique aussi bien qu'à la solution scientifique du problème de la germination des Orchidées.

CH. PÉREZ.

VARIATION

12. 37. BLARINGHEM, L. **Les transformations brusques des êtres vivants**. Paris, 1911. E. Flammarion. *Bibliothèque de Philosophie scientifique* (353 p., 49 fig.).

B. définit d'abord les mutations par un rappel historique de quelques exemples typiques, comme le Fraisier monophylle de DUCHESNE, la Chélidoine à feuilles laciniées de SPRENGER, et les cas recueillis par DARWIN de variation brusque chez les animaux domestiques. Puis il examine en détail le cas classique des *Oenothères*, et les mutations de la *Capsella bursa-pastoris*, dont il a pu lui-même étudier expérimentalement une forme, à fruit quadriloculaire (*Bull. Scient.*, t. 44, 1910). Un chapitre est consacré aux observations de BOUVIER et de BORDAGE sur les mutations évolutives des Atyidés (Cf. *Bibliogr. érol.*, n° 11, 364). B. examine aussi les rapports de la théorie des mutations avec la conception des caractères-unités, et le mécanisme de l'hérédité mendélienne. La sélection ne crée pas de variation ; et les anciens sélectionneurs, opérant leurs choix sur des populations entières, ont employé une méthode défectueuse, lente dans ses résultats, et incomplète, car elle ne met pas à l'abri des retours ataviques ; et la race constituée à grand-peine se perd et fait retour au type, dès qu'elle n'est plus surveillée ; la méthode moderne qui consiste à isoler des lignées pures, doit atteindre plus rapidement et plus sûrement au but, de fixer une race, à caractères choisis parmi ceux qui ont spontanément apparu. Quant à l'interprétation des mutations, B. écarte l'objection d'une hybridation antérieure ; et, examinant diverses circonstances (telles que mutilations, greffes, symbiose, parasitisme, etc.), qui peuvent provoquer l'apparition de mutations, il n'y voit que des occasions révélatrices et non de véritables causes. Sa conception est plutôt orthogénétique. Les mutations ne sont pas quelconques et ne sont pas susceptibles de se produire en nombre indéfini ; pour une espèce donnée, il n'y en a qu'un nombre fini de réalisables, inscrites en quelque sorte d'avance dans la constitution intime de cette espèce ; on peut presque les prévoir, en étudiant la variation des caractères dans les espèces ou genres voisins ; elles correspondent à un certain nombre d'états d'équilibre stable, à des possibilités d'organisation en rapport avec la nature foncière de l'être vivant. Le milieu extérieur ou les interventions expérimentales ne sont que les révélateurs fortuits des tendances intimes. Ils introduisent des perturbations, qui rompent un équilibre primitif, et provoquent le passage à d'autres équilibres ; mais ceux-ci étaient déjà prédéterminés, préformés en puissance, et ils sont, en eux-mêmes, indépendants de la circonstance occasionnelle qui les a fait se manifester. C'est une manière de préformation.

CH. PÉREZ.

12. 38. HUS, HENRI. **The Origin of Species in Nature**. (L'origine des espèces dans la nature). *Amer. Natural.*, t. 45, 1911 (644-667).

L'auteur cite, chez les végétaux, de nombreux cas de variation brusque se traduisant par la « laciniure » du feuillage. L'un des plus anciennement connus est celui que signala, en 1715, le botaniste français MARCHANT, chez *Mercurialis annua* (*M. annua* var. *foliis capillaribus*). H. cite encore des exemples d'apparition de feuillage lacinié chez les Chélidoines : le *Chelidonium majus laciniatum*, le *C. majus fumariæfolium* (trouvé dans le Tarn, à

Sorèze, et décrit par CLOS) et le *C. japonicum dissectum*. Une plante américaine, l'*Arctium minus*, offre aussi une variété *laciniata*. Cette particularité du feuillage se présente également chez nombre d'essences forestières (Hêtre, Bouleau, Érable, Aune, etc.), ainsi que chez les *Rubus*. Comme cas de variation brusque l'auteur rappelle ensuite la découverte faite à Alger, par Trabut, d'une variété inerme du Cardon (*Cynara cardunculus*).

II. énumère encore d'autres cas, tous choisis dans le règne végétal; mais, parmi tous ces exemples de mutation, on n'en voit guère qu'un seul qui puisse être considéré comme ayant la valeur d'une espèce: celui de *Capsella Heegeri*. Quant à la curieuse plantule de *Capsella bursa-pastoris* à feuilles remarquablement étroites apparue dans un semis fait par l'auteur, il est indispensable de suivre sa croissance et d'attendre la floraison avant de se prononcer sur la valeur de cette variation.

EDM. BORDAGE.

12. 39. ROSEN. FÉLIX. **Die Entstehung der elementaren Arten von *Erophila verna*.** (L'Origine des espèces élémentaires d'*Erophila verna*). *Beiträge zur Biol. d. Pflanzen*, t. 10, 1911 (379-420), 12 fig. et 4 pl.

R. a découvert, aux environs de Breslau, 9 espèces élémentaires non décrites d'*Erophila* (*Draba*) *verna*, auxquelles il donne les noms de *E. cochleata*, *radians*, *chlorina*, *stelligera*, *stricta*, *elata*, *tarda*, *inconspicua* et *patens*. Il a entrepris toute une série de recherches dans le but de prouver que les espèces élémentaires ne correspondent pas à des mutations, mais que ce sont simplement des hybrides. De 1908 à 1911, il a effectué des croisements entre les espèces élémentaires découvertes par lui. Les plus féconds furent donnés par *E. cochleata* × *E. radians*. Les hybrides de la génération F₁ étaient monomorphes et le plus souvent métroclines, c'est-à-dire plus semblables à la forme maternelle qu'à la forme paternelle. C'est ainsi que, dans le croisement *E. cochleata* ♀ × *E. stelligera* ♂, la ressemblance de l'hybride se manifestait avec *E. cochleata*; tandis que dans le croisement *E. stelligera* ♀ × *E. cochleata* ♂, elle se manifestait avec *E. stelligera*. Les hybrides de *E. elata* ♀ × *E. cochleata* ♂ étaient aussi métroclines; mais ceux qui provenaient du croisement réciproque *E. cochleata* ♀ × *E. elata* ♂ présentaient des caractères intermédiaires entre les deux formes parentes. Les ressemblances dont il vient d'être question ont trait au faciès général de la plante et à la forme de ses feuilles. En ce qui concerne la forme des fleurs et les dimensions des pétales, tous les hybrides offraient des caractères intermédiaires, et il en était de même relativement à l'époque de la floraison. La fécondité des hybrides F₁ variait beaucoup selon les espèces croisées; les moins riches en graines étaient ceux qui provenaient du croisement *E. stricta* × *E. elata*, tandis que les plus favorisés sous ce rapport étaient donnés par *E. cochleata* × *E. radians* et par *E. cochleata* × *E. stricta*.

R. a ensuite cherché si les hybrides de la génération F₂, obtenus en continuant ces différents croisements, obéissaient à la loi de disjonction des caractères. Le difficile était d'établir quel était le caractère qui devait être considéré comme dominant. On ne pouvait guère considérer comme tel que la présence d'une tache brun violacé à la base du limbe des feuilles constituant la rosette. Cependant, si la plupart des individus composant les générations F₂ et F₃ présentaient ce caractère, il s'en trouvait un certain nombre chez lesquels il était absent. R. reconnaît que ce cas n'est certes pas suffisant pour infirmer la deuxième loi de MENDEL; parce que le caractère en question est assez

fugace et ne se constate qu'au début de l'existence de la plante. Pour d'autres caractères, toutefois, l'auteur déclare que cette deuxième loi n'est pas toujours vérifiable, et il craint que certains partisans des théories mendéliennes ne soient tentés de lui accorder trop d'amplitude.

En 1910, le croisement *E. cochleata* ♀ × *E. radians* ♂ donna une quantité assez élevée de graines dont sortirent un peu plus de 100 plantules correspondant à la génération F₂. Parmi ces plantules il en était qui possédaient les feuilles F₃ rondes de *E. cochleata* ou les feuilles lancéolées de *E. radians*, tandis que d'autres offraient un type de feuilles intermédiaire. Mais il en était aussi un grand nombre dont les feuilles correspondaient à des formes nouvelles très intéressantes. R. les a suivies avec le plus grand soin. La plupart d'entre elles ont produit des silicules renfermant des graines fertiles et se sont comportées comme de véritables biotypes. Ces formes, de la génération F₂ croisées entre elles après un choix judicieux, ont donné une génération F₃ composée d'hybrides monomorphes, — ce qui est contraire à la loi de disjonction, — et dans laquelle se montrait une grande fixité de caractères. L'auteur se propose de continuer ses recherches sur ces plantes qui, à leur tour, méritent d'être considérées comme des espèces élémentaires nouvelles ; mais, dès maintenant, il estime que toutes les espèces élémentaires d'*E. verna* décrites par JORDAN, jointes à celles qui ont été découvertes par DE BARY et par R. lui-même, sont le résultat de phénomènes d'hybridation. Elles ne correspondraient nullement à des mutations et ne devraient pas non plus leur origine à l'effet de la variation lente aidée de la sélection (au cours de ses expériences, R. n'a point observé un seul exemple de mutation). Il est conduit à formuler l'hypothèse suivante : les premières formes hybrides apparues auraient été produites par des croisements accidentels, — opérés grâce aux visites des insectes, — entre deux espèces linnéennes du genre *Erophila*. La première de ces espèces, à fleur petite et à silicule allongée, serait originaire du nord-ouest de l'Europe ; la seconde, à fleur large et à silicule arrondie aurait pour patrie le littoral méditerranéen (Asie mineure, Syrie). Leurs aires de distribution s'élargissant peu à peu, elles auraient fini par se trouver en contact ; et c'est alors que les premiers hybrides auraient fait leur apparition.

Au cours de ses expériences, R. a été amené à constater que le principe de constance des « gènes », tout en constituant une précieuse « hypothèse de travail » lorsqu'il s'agit de susciter des recherches nouvelles, ne doit cependant pas être considéré comme valable dans tous les cas.

EDM. BORDAGE

12. 40. GATES, R. R. **Mutation in *Oenothera*.** (Les Mutations des (*Oenothères*). *Amer. Natur.*, t. 45, 1911 (577-606).

Il semble logique de supposer que des phénomènes de croisement aient pu se produire dans la lignée ancestrale d'*O. Lamarckiana*, aussi bien que pour toutes les autres formes végétales à pollen découvert, chez lesquelles il ne saurait exister une seule « espèce pure ». Rien ne nous autorise à admettre qu'un seul croisement, tel que *O. grandiflora* × *O. biennis*, soit l'origine d'*O. Lamarckiana*. Le fait que les caractères des parents sont ordinairement mélangés dans les croisements entre espèces linnéennes du genre *Oenothera*, tandis qu'*O. Lamarckiana* présente des caractères communs avec *O. biennis* en ce qui concerne les boutons floraux et avec *O. grandiflora* pour certaines autres particularités de la fleur, n'est guère en faveur de la supposition qu'*O. Lamarckiana* provient du croisement de ces deux espèces. G. ne trouve donc

pas suffisamment convaincantes les expériences que DAVIS a entreprises sur ce sujet; car les fleurs des hybrides obtenus, comparées à celles de l'*Œ. Lamarchiana*, sont plus petites de moitié. Il est alors nécessaire, avant de se prononcer, d'attendre les résultats auxquels arrivera D., s'il choisit, pour ses croisements, des pieds d'*Œ. biennis* se rapprochant davantage comme aspect de l'*Œ. Lamarchiana*.

Il est encore un fait venant à l'encontre de l'hypothèse qui voit l'origine de *Œ. Lamarchiana* dans un croisement des deux espèces citées ci-dessus: aucune des mutantes de cette *Œnothère* n'a montré jusqu'ici la moindre tendance à faire retour à l'un des deux parents supposés. Il est peu probable que les mutantes rétrogressives, telles que *Œ. nanella* et *lata*, soient dues à une simple disjonction mendélienne de types ayant fait partie de la lignée ancestrale. Les particularités que G. a décrites relativement à la façon dont se comportent les chromosomes au cours de la maturation permettent de supposer l'apparition fortuite de mutantes rétrogressives dans les générations successives.

L'hypothèse d'une simple disjonction mendélienne, avec disparition de quelques caractères, n'est pas suffisante pour expliquer certains cas spéciaux, celui de l'*Œ. gigas* et de son nombre tétraploïde de chromosomes, par exemple. Ici, il semblerait qu'il y ait eu intervention de quelque changement général à un autre stade du cycle évolutif. G. attribue une origine semblable à certaines espèces tétraploïdes d'Angiospermes et de Fougères. En outre, une mutante de l'*Œ. rubrinervis*, l'*Œ. rubricalyx*, qui montre des variations très marquées en ce qui concerne la production d'un pigment rouge, ne paraît pas tirer son origine d'une nouvelle combinaison de chromosomes, mais plutôt de quelque changement quantitatif du cytoplasme.

En résumé, chez *Œ. Lamarchiana*, la mutation serait probablement le résultat d'une condition d'instabilité ou de perturbation du plasma germinatif et non celui d'un simple processus de disjonction mendélienne. Cependant, il y a tout lieu de supposer que cette condition d'instabilité a été provoquée par des phénomènes de croisement dans la lignée ancestrale. La mutation, qu'elle soit ou non précédée ou accompagnée de croisement, rendrait compte de la formation d'un grand nombre d'espèces et expliquerait aussi le polymorphisme de plusieurs genres.

EDM. BORDAGE.

12. 41. DAVIS, BRADLEY MOORE. **Genetical Studies on *Œnothera***. (Études de génétique sur les *Œnothères*). *Amer. natur.*, t. 45, 1911 (193-233).

Ce travail tend à établir que certains hybrides obtenus par l'auteur en croisant les *Œ. biennis* et *grandiflora* ressemblent beaucoup à l'*Œ. Lamarchiana*. Les ressemblances portent principalement sur l'inflorescence et sur la fleur; mais des différences se constatent encore relativement à la forme des feuilles inférieures des plantes adultes, à la coloration de la tige et à l'espacement plus ou moins grand entre les pédoncules floraux. Cet espacement est plus marqué chez les hybrides: il produit ce que l'on nomme le faciès divariqué. Les rosettes des hybrides sont constituées par des feuilles à formes mélangées; les feuilles les plus jeunes offrent toutefois l'aspect de celles de l'*Œ. Lamarchiana*. D. pense que certaines formes hybrides, qu'il a récemment obtenues en employant dans ses croisements des pieds d'*Œ. biennis* rappelant beaucoup le faciès d'*Œ. Lamarchiana*, présenteront avec celle-ci, — quand elles auront atteint leur complet développement, — une ressemblance si étroite qu'il sera impossible d'établir une distinction basée sur des caractères morphologiques.

L'*Œ. Lamarchiana* paraît avoir été cultivée dès 1797 au Jardin des Plantes de Paris. LAMARCK l'aurait alors désignée sous le nom d'*Œ. grandiflora*. Peu de temps après, SERINGE, ayant constaté que cette plante différait par plusieurs caractères de l'*Œ. grandiflora* décrite par ARTON, créa pour elle le nom spécifique de *Lamarchiana*. L'*Œ. grandiflora* ARTON ayant été introduite en Europe dès 1778 et l'*Œ. biennis* à une date sûrement antérieure, il se serait donc écoulé une période de 18 années (1778-1797) au cours de laquelle des hybrides provenant du croisement accidentel de ces deux espèces auraient très bien pu faire leur apparition dans les jardins européens. D. pense que la forme étudiée par LAMARCK, en 1797, correspondait probablement à l'un de ces hybrides.

EDM. BORDAGE.

12. 42. HANSEN, H. J. **The genera and species of the order Euphausiacea, with account of remarkable variation.** (Les genres et les espèces de l'ordre des Euphausiacés, avec la description d'une variation remarquable). *Bulletin de l'Institut océanographique*, n° 210, 1911 (1-54).

Au début de cette monographie, l'auteur signale deux intéressants exemples de variation chez les Schizopodes en question. Il a constaté le premier cas chez l'*Euphausia diomedæ*, espèce que l'on trouve dans l'océan Indien et dans l'océan Pacifique. Le second exemple est fourni par *Thysanoëssa neglecta*.

Tous les spécimens d'*E. diomedæ* provenant de l'océan Indien et la majeure partie de ceux qui ont été récoltés dans l'océan Pacifique correspondent à la forme typique caractérisée par un rostre effilé et assez allongé et par une plaque frontale peu développée, ne recouvrant pas les pédoncules oculaires. Par contre, quelques spécimens provenant de l'océan Pacifique offrent la variation qui consiste en la présence d'une plaque frontale très développée, sous laquelle sont cachés les pédoncules oculaires, et qui se termine par un rostre très peu saillant. On se trouve donc ici en présence de deux formes d'une même espèce. Il y aurait eu variation brusque ou mutation.

Voyons maintenant le cas de *T. neglecta*. Ce Schizopode habite les régions boréales de l'Atlantique et les régions adjacentes de l'Océan arctique. Sa carapace n'est pas denticulée latéralement et son sixième anneau abdominal présente à sa partie supérieure, une épine terminale. Les membres thoraciques de la 1^{re} paire se sont développés sous forme d'organes préhensiles. L'habitat de cette espèce est aussi celui de *Rhoda inermis*, que l'on trouve en outre assez abondamment dans la région la plus septentrionale de l'océan Pacifique, mais qui, d'après KROYER, tout en ressemblant à *T. neglecta* par la conformation et l'aspect de sa carapace et de son sixième anneau abdominal, en diffère néanmoins par plusieurs caractères, notamment par la forme des yeux et par celle de la première paire de pattes thoraciques non développées en organes préhensiles. Mais il arrive que les nombreux matériaux étudiés par H. lui ont permis d'établir qu'il est possible de trouver tous les termes intermédiaires entre *T. neglecta* et *R. inermis*. L'auteur en conclut que *Rhoda inermis* Kr. et *Thysanoëssa neglecta* Kr. (*T. borealis* G. O. S.) ne constituent en réalité qu'une seule et unique espèce et que les deux genres doivent être réunis. Le nom *Rhoda* tombant en synonymie devant celui de *Thysanoëssa*, l'espèce doit en définitive être nommée *Thysanoëssa inermis* Kr. H. compare ce cas intéressant à celui qui a été signalé en premier lieu par BOUVIER chez certains Attydés (Voir *Bull. sc. de la France et de la Belgique*, t. 39, 1905, p. 57 et t. 43, 1909, p. 93).

EDM. BORDAGE.

12. 43. BRESSLAU, E. **Ueber physiologische Verdopplung von Organen.** (Sur le doublement physiologique d'organes). *Verhandl. Deuts. Zool. Gesells.*, 1911 (p. 174-176, 9 fig.).

Chez l'écureuil (*Sciurus vulgaris*), les deux premières paires de mamelles (pectorale, première abdominale) sont représentées régulièrement chacune par quatre mamelons. Elles sont doublées. B. montre d'abord qu'il n'y a cependant, chez l'écureuil comme chez les autres Mammifères, qu'une seule *ligne lactée* chez l'embryon, le long de laquelle se différencient toutes les mamelles, mais que les ébauches des deux paires antérieures se divisent transversalement. Ces mamelons supplémentaires portent (dès le début de leur formation) un poil tactile, c'est-à-dire qu'ils réalisent un stade phylogénique antérieur de la différenciation de l'appareil mammaire (cf. régénérations hypotypiques). — B. se demande l'origine du doublement actuellement régulier (*physiologique*) de ces mamelons, et des autres doublements ayant même allure. On est porté généralement à les considérer comme des malformations devenues héréditaires. Il y voit plutôt une *mutation*, qui a dû être immédiatement parfaite et fixée, mais reconnaît que la limite entre mutation et malformation ne peut être tracée.

M. CAULLERY.

12. 44. WALTER, HERBERT-EUGÈNE. **Variations in *Urosalpinx*.** (Les variations des *Urosalpinx*). *Amer. Natur.*, t. 44, 1911 (578-594).

W. étudie les variations présentées par la coquille de l'*U. cinereus* Say. Originaire de la côte atlantique des Etats-Unis, ce gastropode, grand destructeur d'huîtres, a été accidentellement importé sur la côte pacifique. Il était alors intéressant de suivre les modifications morphologiques que subirait cette espèce. Pour le moment, l'auteur n'a eu en vue que les variations du rapport qui existe entre le plus grand diamètre d'ouverture de la coquille et la hauteur de celle-ci.

Les coquilles provenant de Staten Island, sur la côte atlantique, près de New-York, montraient, pour le rapport en question, une variabilité plus grande que celle qui correspondait aux coquilles récoltées sur la côte pacifique (région californienne). Il existe donc des différences suivant les lots comparés; elles sont facilement discernables et indiquent que le milieu exerce une action sensible. Les différences entre les individus d'un même lot sont plus marquées pour les individus de la côte pacifique. Les coquilles provenant de points très exposés à l'action des vagues montraient une plus grande variabilité que celles qui avaient été recueillies en des points plus abrités. Les variations sont plus prononcées chez les individus pris en des endroits où ces Gastropodes sont peu nombreux que chez ceux qui vivent en colonies très denses. Au fur et à mesure que la coquille grandit, on voit graduellement diminuer la valeur du rapport qui existe entre le plus grand diamètre d'ouverture de la coquille et la hauteur de cette dernière. La valeur moyenne de ce rapport, calculée pour 50.424 exemplaires d'*U. cinereus*, est 61,662/100.

EDM. BORDAGE.

12. 45. MAC BRIDE, E. W. **Two abnormal plutei of *Echinus*, and the light which they throw on the factors in the normal development of *Echinus*.** (Deux plutei anormaux, et la lumière qu'ils projettent sur les facteurs du développement normal). *Quart. Journ. of microsc. Science*, t. 57, 1911 (235-250, 2 fig., pl. 24).

Les deux plutei anormaux sont : une larve d'*Echinus miliaris*, par ailleurs bien développée, mais présentant, en outre de l'hydrocèle gauche, un hydrocèle droit, chacun avec une cavité amniotique correspondante (c'est la première fois qu'on signale une larve « énantiomorphe » chez l'Oursin), et une larve d'*Echinus esculentus*, présentant, elle aussi, un hydrocèle (« echinus rudiment ») de chaque côté du tube digestif ; mais comme elle est plus âgée que la précédente, elle laisse déjà voir deux anneaux nerveux, deux lanternes d'Aristote, deux bouches, deux œsophages..... Pour l'auteur, tous ces organes doubles se sont développés sous l'influence de la stimulation de l'hydrocèle droit anormal. En particulier, l'amnios serait le résultat d'une stimulation exercée par l'hydrocèle sur l'ectoderme dont n'importe quelle région serait susceptible d'en donner une sous l'influence d'un stimulant approprié. Du moment, dit l'auteur, que l'hydrocèle droit peut changer si profondément le développement des tissus qui, sans cela, auraient évolué tout autrement, il est logique d'admettre que le développement des organes du côté gauche de la larve est dû également à une stimulation qui émane de l'hydrocèle gauche. Il en résulterait que la façon dont se fait le développement normal n'est que la manifestation d'un des nombreux développements possibles, l'état potentiel des feuilletts embryonnaires n'étant nullement épuisé du fait du développement normal.

A. DRZEWINA.

12. 46. JENNINGS, H. S. et HARGITT, S. T. **Characteristics of the diverse races in *Paramecium*.** (Les caractères de diverses races de *P.*) *Journ. of Morph.*, t. 21, 1910 (495-561, 24 fig.).

JENNINGS dans ses cultures a été amené à distinguer un certain nombre de races de *P.* (*Bibl. Evol.*, 11, 128) ; il cherche, avec HARGITT, à en préciser les caractères. — H. a examiné d'abord la question de savoir si la présence d'un ou de deux micronucléi sépare *P. caudatum* et *P. aurelia*, suivant l'opinion classique de MAUPAS, ou si les deux états peuvent se rencontrer normalement chez *P. caudatum*, comme l'a dit CALKINS (1906). Il conclut d'une étude cytologique de diverses lignées qu'il y a lieu de distinguer les races de grande taille, à un micronucléus sous le nom de *caudatum*, les petites à 2 micronucléi sous le nom d'*aurelia*, comme deux espèces indépendantes suivant l'opinion classique (*P. bursaria* et *P. putrinum* sont autre chose). — J. s'est attaché aux autres différences entre les races : Les différences de taille moyenne entre les races se sont montrées constantes pendant les 3 années de culture, les races étant comparées dans les mêmes conditions de milieu ; ces différences sont indépendantes du voisinage ou de l'éloignement de la conjugaison. — Les races *aurelia* diffèrent de *caudatum* par divers caractères morphologiques ; dans chacun des deux groupes il n'y a pas de ces différences qui soient constantes. J. rappelle les différences relatives à la conjugaison (*V. B. E.*, 11, 128) — La vitesse de division varie aussi d'une race à l'autre. — Il y a entre elles diverses différences physiologiques. — Des races distinctes doivent exister aussi dans d'autres Protozoaires et particulièrement chez les Infusoires, d'après les indications des auteurs. — Elles correspondent à la notion de génotype (JOHANNSEN) qui s'applique à tous les organismes.

M. CAULLERY

12. 47. JENNINGS, H. S. **Assortative mating, variability and inheritance of size in the conjugation of *Paramecium*.** (Accou-

plement assorti, variabilité et hérédité de la taille dans la conjugaison chez *P.*) *Journ. of. Exper. Zool.* t. II, 1911, (p. 1-134, 16 fig.).

PEARL a trouvé (*Biometrika*, t. 5. 1907) que dans une culture de *P.* où il se produit des conjugaisons, les conjugants sont plus petits et moins variables que le reste de la population ; il en conclut qu'il y a un choix dans les individus qui s'accouplent (*assortative mating*). J. s'est proposé de vérifier exactement ce résultat et de voir comment il se comportait par rapport aux différences raciales qu'il a lui-même établies. (*Bibl. Evol.*, 11, 128, 12, 47). Les expériences détaillées et méthodiques relatées dans le présent travail confirment les conclusions de PEARL, soit pour des cultures issues d'un seul individu, soit pour celles qui sont un mélange de races. La moindre variabilité des conjugants tient à ce qu'ils ne sont jamais de jeunes individus et à ce qu'ils n'atteignent pas le maximum de taille. Dans les cultures renfermant plusieurs races, la conjugaison se produit généralement entre individus de même race. Les conjugants sont généralement de tailles assorties ; la corrélation est plus nette dans les cultures renfermant à la fois *caudatum* et *aurelia* (parce que les conjugants sont de même nom.) Même dans une race donnée, les individus s'accouplent de préférence à taille égale. En isolant dans la nature des couples de grands individus, on a des races grandes et inversement. La descendance des conjugants est plus variable (aux divers égards) que celle d'individus non conjugants de tailles correspondantes. La conjugaison augmente la variation. Les différenciations héréditaires résultent de la conjugaison entre individus de même race ; on constate parfois aussi des différences héréditaires entre les descendants de deux ex-conjugués.

M. CAULLERY.

12. 48. COLLIN, B. **Étude monographique sur les Acinétiens. I. — Recherches expérimentales sur l'étendue des variations et les facteurs tératogènes.** *Arch. Zool. expér. et gén.*, 5^e sér., t. 8, 1911 (421-497, 29 fig., pl. 10-11).

On sait que les Acinétiens sont souvent assez polymorphes dans une même espèce. Les cultures expérimentales de C. lui ont fourni des exemples particulièrement remarquables de formes aberrantes, présentant en particulier une croissance hypertrophique exceptionnelle, sous l'influence d'une nutrition intensive. Chez *Discophrya elongata* il a obtenu de véritables géants, ayant 200 fois le volume de la race primitive. L'apparition de ces géants est généralement très sporadique dans une culture, indiquant que la limite de la taille est essentiellement individuelle. En général l'augmentation anormale de la taille est accompagnée d'une variabilité particulièrement intense, avec régressions morphologiques. En particulier la perte plus ou moins complète de l'appareil de fixation paraît liée à une variabilité intense ; aussi cet appareil semble-t-il la principale cause mécanique déterminant la symétrie ordinaire de ces Protistes ; sa perte rend possible une croissance anarchique (*Tokophrya infusionum*). Cette *astylie* apparaît sporadiquement, au bout d'un temps très différent dans les cultures ; puis cette déchéance se reproduit héréditairement chez tous les descendants ultérieurs des individus astyles. Dans la nature ces individus mal adaptés succombent vraisemblablement.

Chez les Acinétiens l'individu parent survit à l'émission de ses bourgeons. On ne sait pas encore combien de temps peut durer sa vie individuelle, avec ou sans conjugaison. Il y aurait là un cas intéressant à préciser au point de vue de l'immortalité potentielle des Protistes.

CH. PÉREZ.

HERÉDITE

12. 49. SEMON, RICHARD **Die Mneme als erhaltendes Prinzip im Wechsel des organischen Geschehens.** (La « Mnème » comme principe conservateur dans les variations des phénomènes organiques). 3^e édition, 1 vol. in-8°, rel. toile, 1911 (XVIII + 420 p.), Wilhelm Engelmann, Leipzig.

Le fait que cet ouvrage a eu trois éditions en moins de sept années indique éloquemment quel a été son succès en Allemagne. On sait que S. réunit sous l'appellation de « Mnème » trois processus entre lesquels il admet une identité fondamentale : l'hérédité, l'habitude et la mémoire. On se rappelle en outre que, si l'on nomme « engrammes » les modifications permanentes ou changements que les excitations impriment dans la substance « excitable » d'un organisme, en rendant ce dernier plus apte à répondre à de nouvelles excitations, on peut définir la « Mnème » comme étant la somme des engrammes dont cet organisme a hérité ou qu'il a acquis au cours de son existence individuelle. L'œuf contiendrait tous les engrammes dont hériterait le futur organisme, et une minuscule fraction du protoplasma de certains êtres (1/279 chez *Planaria maculata*), en régénérant le corps, reproduirait en même temps tous ses engrammes. Chez les animaux possédant un système nerveux, les engrammes, au lieu d'être logés dans des cellules spéciales de ce dernier, seraient pour la plupart représentés par certaines voies de l'influx nerveux, que celui-ci pourrait parcourir plus aisément que toutes les autres voies. Par une sorte de diffusion, se produisant par les nerfs, les engrammes pénétreraient de proche en proche dans l'organisme tout entier et leur « condensation » s'opérerait progressivement dans les cellules germinales : on aurait ainsi une explication du mécanisme de l'hérédité des caractères acquis.

Ces vues ayant déjà été exposées dans les éditions précédentes, il n'y a point lieu d'y revenir plus longuement. Mais il importe de constater que cette troisième édition diffère des autres en ce que S. a ajouté des chapitres nouveaux et en a remanié d'autres, — les chap. XII et XIII, par exemple, — en tenant compte des travaux les plus récents concernant la variation, l'hybridité, le mendélisme, etc. Enfin, l'auteur a réuni toute une série de faits nouveaux et intéressants, qu'il considère comme autant de preuves en faveur de la transmission héréditaire des caractères acquis.

EDM. BORDAGE.

12. 50. RIGNANO, EUGENIO. **The inheritance of acquired characters.** (Hérédité des caractères acquis). Trad. de l'italien par B. C. H. HARVEY. 1 vol. 8°, 413 p. Chicago, 1911. Open Court Publish. Comp.

Dans ce livre, paru d'abord en français (1906), R. expose sa théorie de la *centroépigénèse*. Les faits de récapitulation de la phylogénie par l'ontogénie lui suggèrent cette conception qu'il y a, pendant tout le développement d'un organisme, une sorte d'action de commande morphogène, émanée d'un centre particulier. C'est une commande nerveuse, le phénomène vital essentiel étant une décharge nerveuse oscillante, intra-nucléaire. Chaque courant nerveux détermine le dépôt d'une substance particulière, susceptible à son tour de provoquer à nouveau le même courant qui lui a donné naissance. Ces hypothèses paraissent à R. rendre compte de tous les phénomènes de mémoire,

dans leur acception la plus générale, et de l'hérédité des caractères acquis. Cette édition anglaise reproduit en appendice un article de R. paru dans la *Rivista di Scienza* (1909) sur l'origine mnémonique et la nature des tendances affectives.

CH. PÉREZ.

12. 51. CAULLERY, MAURICE. **Les lois de Mendel et le récent congrès de génétique.** *Bulletin Soc. Nationale d'Acclimatation Paris*, t. 58, (621-631, 661-672).

Article de vulgarisation sur la génétique, la mendélisme et examen des principales communications faites à la 4^e conférence de génétique.

CH. PÉREZ.

12. 52. ROUX, WILHELM. **Ueber die bei Vererbung blastogener und somatogener Eigenschaften anzunehmenden Vorgänge.** (Les processus que nous devons admettre dans l'hérédité des caractères blastogènes et somatogènes). *Verhandl. d. nat.forsch. Vereines, Brunn*, t. 49, 1911 (269-323).

Mise au point dogmatique des idées de l'auteur sur la néoévolution et la néoépigénèse, l'induction parallèle, etc.

CH. PÉREZ.

12. 53. CASTLE, WILLIAM E. **Heredity in relation to evolution and animal breeding.** (L'hérédité dans ses rapports avec l'évolution et l'élevage). New-York et Londres (Appleton), 1911, in-12 (184 p.; 53 fig.).

Ce petit livre a pour origine des leçons faites à des auditeurs préoccupés d'applications de la biologie à l'élevage. Il est un exposé succinct de la théorie de l'hérédité, telle que la conçoit l'école néo-mendélienne orthodoxe : caractères unités ; formes nouvelles résultant de la perte ou du gain de caractères ; évolution de ces races par variations dans la *potency* de ces caractères (Cf. DAVENPORT, *Bibl. Evol.*, 10, 95, 277), etc... Contrairement à JOHANSEN, CASTLE croit à l'efficacité de la sélection pour modifier des caractères de races ; il invoque à ce sujet ses expériences sur les rats blancs à capuchon noir, d'où il a tiré par sélection une race blanche et une race noire, et celles de WOLTERECK sur les daphnies (*Bibl. Evol.*, 10, 264). Il ramène maintenant l'hérédité intermédiaire (*blending*) à l'alternative, par l'hypothèse de la superposition de plusieurs facteurs se combinant diversement (Cf. NILSSON-EHLE, avoine ; EAST, maïs). La consanguinité agit d'après lui en favorisant la réalisation des combinaisons homozygotes et ainsi en extériorisant des propriétés récessives ; si elles sont de nature à affaiblir l'organisme, la consanguinité est à proscrire, mais il n'en est pas toujours ainsi. Enfin il examine le problème de la détermination du sexe, qu'il ramène à un mécanisme mendélien, mais sans laisser espérer au praticien de pouvoir influencer à son gré sur le sexe des produits chez les animaux supérieurs.

M. CAULLERY.

12. 54. QUAJAT, E. **Sur la reproduction des croisements et sur quelques Caractères héréditaires que présente le *Bombyx Mori*, en rapport avec les lois de Mendel.** *Annuario della R. Stazione bacologica*, Padoue, vol. 38, 1911.

QUAJAT, après avoir rappelé les recherches de TOYAMA, KELLOG, ISHIWATA, sur les caractères héréditaires chez le ver à soie fait un exposé succinct des expé-

riences de croisements qu'il poursuit depuis douze ans. Son but était de créer une race à base chinoise, pouvant satisfaire à la fois l'éleveur, le graineur et le filateur. QUAJAT fait état des caractères suivants : coloration des cocons ; hérédité des bosses des larves ; transmissibilité du manque d'adhérence des œufs ; transmissibilité du bivoltinisme.

1° *Coloration des cocons* Q. étudie les croisements : ♀ jaune or × ♂ Japon vert, ♀ jaune or × ♂ Japon blanc, métis × races pures, ♀ Japon blanc × ♂ indigène, ♀ Japon blanc × ♂ jaune Abbruzzes, ♀ Japon blanc × ♂ Pêrouse, ♀ Japon blanc × ♂ jaune Ascoli, etc. Des recherches de Q., il résulte que la loi de la dominance d'un caractère sur un autre se vérifie toujours dans les croisements entre races pures (Ex. dominance du jaune sur le blanc). Lorsque cela n'a pas lieu Q. constate, en suivant les générations que l'une des deux races n'est pas pure.

Q. vérifie toujours la loi de Mendel relative à la séparation des caractères dans le rapport 1-3. Toutefois dans certains croisements, à la 3^e génération la séparation se fait de façon différente.

Larves à bosses. *a.* — ♀ bossue × mâle normal. La dominance du caractère à bosse s'observe 4 fois sur 7. — *b.* ♂ bossus × ♀ normale. Dominance du caractère bosse dans 6 cas sur 8. — *c.* Les bosses s'atténuent dans la descendance surtout dans le cas *a.* — *d.* Dans la reproduction des hybrides il y a disjonction mais jamais dans la proportion exacte 1-3. — *e.* Avec les reproductions successives on assiste, à un retour aux 2 types : vers bossus et vers sans bosses. — *f.* Quelquefois, dans les générations, on peut obtenir des bosses de plus grandes dimensions que celles des races pures. — *g.* Les vers à petites bosses croisés entre eux donnent des vers à grosses bosses et d'autres à bosses très petites.

3° *Hérédité du bivoltinisme.* — *a.* Q. vérifie le fait, déjà constaté, que, quelle que soit la race à laquelle appartient le mâle accouplé à une femelle bivoltine, tous les œufs indistinctement éclosent (bivoltinisme dominant). — *b.* Dans la 2^e génération une partie seulement garde le bivoltinisme. — *c.* Dans les générations suivantes le bivoltinisme tend à diminuer même quelquefois à disparaître.

4° *Adhérence des œufs.* — *a.* L. constate ce fait très remarquable qu'une femelle de race à graines adhérentes accouplée avec un mâle à graines non adhérentes pond 20 % de graines adhérentes et 80 % de graines non adhérentes. *b.* Il y a en général dominance du caractère non adhérence. — *c.* Dans les générations suivantes il y a disjonction, mais non dans les proportions exactes de 3 p. 1. — Q. envisage la possibilité de trouver une race jaune à œufs sans vernis, race qui, dans la pratique, diminuerait sensiblement la main-d'œuvre du graineur.

De ses recherches, Q. conclut à la nécessité de revenir, dans la sélection du ver à soie, aux races pures et d'éliminer les croisements et surcroisements actuellement si répandus ; de faire de très nombreux élevages en pontes isolées ; d'observer soigneusement les lots ainsi constitués, afin d'en isoler les types spéciaux qui pourront apparaître par mutation et constituer les souches de nouvelles races. Q. limite le rôle de la sélection à l'amélioration de caractères préexistants, celle-ci ne pouvant rien créer.

A. CONTE.

12. 55. WOLTERECK, R. **Beitrag zur Analyse der « Vererbung erworbenener Eigenschaften ».** Transmutation und Praeinduction bei *Daphnia* (Contrib. à l'analyse de l'hérédité des caractères acquis. Transmutation et préinduction chez *D.*). *Verhandl. deutsch. Zool. Gesells.*, 1911 (141-172, 5 fig.).

Les caractères morphologiques ou physiologiques des organismes résultent pour W. du triple conflit du *substratum cellulaire*, des *gènes* (unités déterminées et indivisibles, p. 143) et des actions du milieu. La somme de toutes ces réactions est ce que W. a appelé la *Reactionsnorm*. Une modification héréditaire est un changement dans cette fonction ; W. propose de la désigner sous le nom de *transmutation* (afin d'éviter la confusion entre les divers sens donnés au mot *mutation*) W. a cherché si on pouvait obtenir des transmutations par une action prolongée du milieu.

W. avait obtenu précédemment (*Bibl. Evol.* 10, 264) par excès de nourriture et température élevée (pendant 2 ans, soit plus de 40 générations) une modification très nette de la forme de la tête de *Daphnia longispina* (de Lunz). Actuellement, après 4 ans (et plus de 80 générations), la forme ordinaire reparaît complètement dès la seconde génération, quand on replace les Daphnies dans les conditions normales. W. n'a donc que peu d'espoir d'arriver à prouver ainsi la production d'une transmutation.

Avec *Hyalodaphnia cucullata*, l'action des conditions de milieu extrêmes, pendant une génération, suffit à modifier les deux générations suivantes (l'abaissement de l'assimilation est l'action la plus efficace). On modifie donc la génération qui se développe après cessation du changement de milieu, mais qui a été cependant soumise à ce changement, à l'état de gonades dans les embryons. C'est ce que W. appelle la *préinduction*.

Action sur le sexe. — W. a cherché à changer le rythme de la parthénogenèse par des actions extérieures, dans divers biotypes, sans arriver jusqu'ici à des résultats nets. — Chez *Hyal. cuc.* il semble que le sexe se détermine ou peut être influencé au moment où l'œuf mûr va tomber dans la cavité incubatrice, et une action produite à ce moment retentit sur la génération suivante. — Les cellules encore indifférentes de l'ovaire sont influencées par la famine ou le froid et évoluent ensuite en œufs mâles ou durables. Enfin l'action de la chaleur sur l'ébauche des gonades dans les embryons d'œufs durables amène cette génération qui normalement eût produit exclusivement des œufs parthénogénétiques, à donner des œufs mâles et des œufs durables dès les premières pontes. W. considère que la *préinduction* doit être soigneusement distinguée de la *transmutation* ; la notion d'hérédité des caractères acquis comme facteur de transformation des espèces doit être restreinte à la transmutation.

M. CAULLERY.

12. 56. MACIESZA, ADOLF et WRZOSEK, ADAM. **Experimente und Beobachtungen, etc. (2^e Theil).** (Expériences et observations prouvant que les déformations des extrémités inférieures du cobaye et des souris blanches, provoquées par traumatismes du nerf sciatique ne sont pas héritées par les descendants). *Arch. f. Rass. u. Gesells.-biol.*, t. 8, 1911 (438-445).

Cf. *Bibl. Evol.*, 11, 235. — M. et W. se sont attachés cette fois à vérifier l'assertion de BROWN-SEQUARD que les déformations des pattes postérieures (par inflammations, tumeurs, morsures) chez les Cobayes auxquels on a coupé le sciatique seraient héritées par 1-20/10 des descendants. Ils ont opéré 108 cobayes dont 78 ont survécu longtemps et 72 ont présenté des altérations des pattes postérieures. Ces animaux sont généralement épileptiques et peu féconds. M. et W. n'ont en ainsi que 44 descendants de parents à pattes altérées (5 dont les deux parents, 15 dont les mères, 24 dont les pères offraient des altérations). Aucun de ces 44 descendants n'a offert de déformation des pattes. — D'autre

part, sur 391 cobayes descendant de parents non opérés, 7 ont présenté diverses déformations des pattes postérieures (que M. et W. décrivent en détail); c'est-à-dire la proportion indiquée par B.-S. comme héréditaire après opération des parents. Les auteurs considèrent que ces résultats infirment complètement la valeur de la conclusion positive de B.-S.

Des expériences et observations sur les souris blanches les conduisent aux mêmes conclusions: (sur 454 descendants ayant montré des déformations des pattes postérieures consécutives à l'opération sur le sciatique, une seule a montré l'absence d'un orteil, et sur 1.000 jeunes souris issues de parents normaux, 30 ont montré des anomalies plus ou moins grandes des pattes postérieures.

M. CAULLERY.

12. 57. HAECKER, V. **Der Familientypus der Habsburger.** (Le type familial des Habsbourg. 1^{re} communication). *Zeitsch. f. indukt. Abst. u. Vererb.-lehre*, t. 6, 1911 (p. 61-89, 2 portraits). Résumé in *Verhandl. Deutsch. Zool. Gesells.*, 1911 (109-113).

Etude portant sur l'épaisseur de la lèvre inférieure et le prognathisme, traits caractéristiques très connus de cette famille. (Cf. GALIPPE. *L'hérédité des stigmates de dégénérescence et les familles souveraines*. Paris, Masson, 1905). H. se demande s'ils ont une allure mendélienne. Ces caractères lui paraissent « relever des mêmes facteurs internes; ils doivent résulter de la perte de certains facteurs inhibiteurs qui, chez l'Européen typique, règlent la croissance de la lèvre inférieure et du menton. » (p. 87). S'agit-il d'un ou de plusieurs facteurs? (p. 89). H. considère qu'il n'y en a qu'un. Mais qu'est-ce qu'un facteur inhibiteur? Est-on sûr (particulièrement dans le cas présent) que ce soit autre chose qu'un mot?

M. CAULLERY.

12. 58. NEWMANN, H. H. et PATTERSON, J. THOMAS. I. — **Development of the nine-banded Armadillo, from the primitive streak stage to birth: with especial reference to the question of specific polyembryony.** (Polyembryonie spécifique chez le Tatou à neuf bandes). *Journ. of. Morphol.*, t. 21, 1910 (339-424, 15 fig., 9 pl.).

12. 59. II. — **The limits of hereditary control in Armadillo quadruplets: a study of blastogenic variation.** (Les limites de l'influence héréditaire chez les jumeaux quadruples de Tatous). *Ibidem*, t. 22, 1911 (855-926, 5 fig., 8 pl.).

I. N. et P. donnent les résultats détaillés de leurs études sur le développement du *Tatu novemcinctum*, (Note préliminaire dans *Biolog. Bulletin*, t. 17, 1909). Ils ont pu examiner 76 utérus gravides, et confirment qu'il y a d'une manière très régulière dans chaque portée quatre embryons jumeaux qui sont invariablement tous du même sexe. Leur matériel comporte une série assez continue depuis le stade de la ligne primitive jusqu'à la naissance, qui leur a permis une étude complète de la formation de l'amnios et du placenta. Mais, dès leurs stades les plus jeunes, l'ébauche embryonnaire est déjà quadruple; et ils n'ont pas rencontré de stades de début à vésicule embryonnaire encore simple, correspondant à ce qu'a vu FERNANDEZ (*Morphol. Jahrb.*, t. 39, 1909) chez *Tatusia hybrida*. La polyembryonie apparaît cependant comme la seule hypothèse vraisemblable; l'existence d'un

corps jaune unique montre bien qu'il n'y a eu chute que d'un seul œuf; et la disposition même des embryons et de leurs enveloppes ne peut s'expliquer que par fractionnement d'un germe unique et non par coalescence de quatre germes distincts. Le fait de l'inversion des feuillets germinatifs, établi par F., apparaît à N. et P. comme une des conditions essentielles permettant la polyembryonie. Les quatre embryons d'une portée se groupent naturellement en deux paires. Les auteurs supposent qu'ils proviennent respectivement des quatre premiers blastomères, et, par paire, de chacune des cellules du stade deux. La séparation en aires au moins virtuellement distinctes serait donc déjà effectuée même au stade le plus jeune de F.

II. Les quatre embryons, provenant du fractionnement d'un seul œuf, constituent un matériel de choix pour étudier, avant toute intervention extérieure, les limites de variabilité entre des individus dont le patrimoine héréditaire est aussi identique que possible. Le caractère choisi est le nombre des éléments squelettiques de l'armure dorsale, facile à évaluer, même chez les fœtus, par les ébauches des écailles superficielles. Une étude préalable de la variabilité de ce caractère a été faite sur 508 individus pris au hasard. L'écart possible est de 517 à 625 plaques (soit près de 20 %), avec polygone de variation qui correspond tout à fait à la courbe théorique de probabilité; les ♂ étant notablement plus variables que les ♀. Dans une même portée, et surtout dans une même paire la variabilité est beaucoup moindre, et l'on peut dire que le nombre total des plaques est héréditairement prédéterminé à 93,48 % près. N. et P. étudient aussi, à ce même point de vue, la correspondance dans la répartition des anomalies.

CH. PÉREZ.

12. 60. BONNOTE, J. LEWIS. **On colour and colour-pattern inheritance in Pigeons.** (Hérédité de la couleur et de la livrée chez les Pigeons). *Bot. Zool. soc. London*. 1911 (601-619, pl. 23-26).

Les résultats des élevages de B. s'accordent dans l'ensemble avec les lois de Mendel. Toutefois il reste un résidu de faits semblant devoir relever d'un autre mécanisme qui « aurait le pouvoir de dévier, sans l'altérer, l'hérédité gamétique ». B. a déterminé l'ordre de dominance des diverses livrées (bleue, argentée, panachée, etc.) les unes par rapport aux autres.

M. CAULLERY.

12. 61. BARFURTH, DIETRICH. **Experimentelle Untersuchung über die Vererbung der Hyperdactylie bei Hühnern. IV.** (Expériences sur l'hérédité de la hyperdactylie chez les Poules). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 33, 1911 (255-273, 2 fig., pl. 14).

Étant donné que, chez les Mammifères, l'hyperdactylie se manifeste également aux quatre membres, B. a été conduit à examiner à ce point de vue le matériel de ses expériences sur les Poules (V. *Bibliogr. evol.*, n° 11., 136). A l'état adulte on n'observe rien au membre antérieur. Mais si on examine les embryons au 8^e ou 9^e jour de l'incubation on rencontre assez souvent, dans les lignées hyperdactyles (race de Houdan), sur le bord radial de la main, occupant la place d'un pollex ou d'un prepollex, une petite « excroissance de l'aile » (Flügelhöcker), formée de tissu conjonctif avec noyau de tissu pro-chondral. Vers le 10^e et 11^e jour, cette excroissance se pédiculise à son insertion et ne tarde pas à tomber sans laisser de traces. Mais étant donné la corrélation

étroite de sa présence dans les lignées avec l'hyperdactylie du pied, B. y voit la manifestation d'une hyperdactylie rudimentaire.

CH. PÉREZ.

12. 62. PEARL, RAYMOND. **The personal equation in breeding experiments involving certain characters of maize.** (L'équation personnelle dans les expériences culturales concernant certains caractères des maïs). *Biol. Bull. Woods Hole.*, t. 21, 1911 (339-366).

Les variétés croisées étaient, l'une jaune et amylacée, l'autre blanche et sucrée. Leur pureté était prouvée par des cultures antérieures prolongées. Les lois de Mendel appliquées à ce cas donnent pour résultat théorique, en F₂, les rapports : 9 grains jaunes amylacés : 3 blancs amylacés : 3 jaunes sucrés ; 1 blanc sucré. En fait, il y a un certain nombre de grains d'aspect intermédiaire difficiles à classer. Les grains de 4 épis ont été soigneusement récoltés et mis séparément dans 4 boîtes (3 de ces épis étaient normaux, le 4^e avait été attaqué par un champignon et l'aspect des grains altéré). On fit classer ces grains d'une façon indépendante par 15 personnes (en leur donnant des grains typiques de chaque catégorie comme repères). — Les 15 statistiques obtenues furent toutes différentes. — Les divergences sont telles qu'il en ressort la nécessité de tenir compte de l'équation personnelle de l'observateur dans une question de ce genre. — Les observateurs les plus exercés ont les équations personnelles les plus faibles.

Les grains atypiques ont été semés pour voir s'il donneraient en F₃ des grains anormaux ; il n'en a rien été ; ces grains ont donné une descendance conforme à la loi de Mendel.

M. CAULLERY.

12. 63. DANIEL, L. **Étude biométrique de la descendance de Haricots greffés et de Haricots francs de pied.** *C. R. Ac. des Sc., Paris*, 152, 1911 (1018-1020).

Cinq graines récoltées en 1908 sur des greffons de Haricots noirs de Belgique greffés sur Soissons étaient plus petites que les semences normales ; cultivées en 1909, puis en 1910 par comparaison avec des témoins, elles fournirent des mesures comparables au point de vue de la longueur, de la largeur et de l'épaisseur des graines. « La diminution de taille, observée dans les graines des Haricots greffés, se retrouve fort nette dans leur descendance ».

L. BLARINGHEM.

SEXE.

12. 64. Von SCHARFENBERG, O. **Studien und Experimente über die Eibildung und den Generationscyclus von *Daphnia magna*.** (Expériences et recherches sur l'oogenèse et le cycle de *D. m.*) *Intern. Rev. d. gesamt. Hydrobiol.*, t. 3 (suppl. 2), 1910 (p. 1-42, pl. 8-9).

Historique des recherches sur la sexualité des Daphnies ; — caractères distinctifs des œufs parthénogénétiques (dits *d'été*) et durables (dits *d'hiver*) — Étude histologique de la différenciation des diverses catégories dans l'ovaire — Description du passage des œufs dans la cavité incubatrice et de l'accouplement — Chez *D. m.*, la production d'œufs durables est indépendante de toute influence des ♂ ; mais ces œufs dégénèrent dans l'ovaire s'ils ne sont pas fécondés : l'éphippie ne se forme que si l'ovaire élabore un œuf

durable; de celui-ci sort toujours une ♀. — Les cultures expérimentales de *S.* le conduisent à conclure que chez *D. m.* le facteur prépondérant dans la production et la différenciation des œufs est la nutrition plus ou moins abondante; on peut obtenir, dans un lot de Daphnies sœurs, à volonté des œufs parthénogénétiques ou durables. Cependant, pour des conditions de nutrition moyennes, il y a un cycle (sensu WEISMANN), résultant d'actions héréditaires. L'hérédité et les facteurs externes (surtout la nutrition) constituent deux groupes de facteurs qui peuvent s'ajouter ou se contrarier.

M. CAULLERY.

12. 65. WOLTERECK, R. **Ueber Veränderung der Sexualität bei Daphniden.** (Sur le changement de la sexualité chez les Daphnies — Rech. expérimentales sur les causes de la détermination du sexe). *Internat. Rev. d. gesamt. Hydrobiol.*, t. 4., 1911 (1-47, 6 fig.)

En général la production des ♂ et des œufs durables, chez les Daphnies, va de pair et paraît résulter des mêmes causes externes et internes. W. cherche donc à déterminer ce qui oriente les œufs non durables (*Subitaneier*) vers l'état ♂ ou ♀ parthénogénétique. Chaque biotype se comporte à cet égard d'une façon particulière (*Cf. Bibl. Evol.*, 10, 264). Le sexe résulte d'un ensemble de conditions internes (hérédité, cycles) et externes (nutrition, température, etc.... cf. SCHARFENBERG, *Bibl. Evol.*, 12, 64). W. envisage ces questions à la lumière de ses propres recherches et de celles des autres auteurs (cf. *Bibl. evol.* 10, 312, 265, 11, 159). Au cours de l'oogenèse, il y a des périodes où les facteurs externes (surtout la nutrition) ont une action sur le sexe, d'autres où elles n'en ont pas. — Dans la suite des générations, de même, des périodes de labilité alternent avec d'autres où on ne peut influencer le sexe des ovules, qui sont déterminés pour une évolution parthénogénétique ou bisexuée. Cette détermination interne ne peut s'expliquer d'une façon satisfaisante, ni par des chromosomes particuliers, ni par la composition cytoplasmique, ni par le rapport nucléocytoplasmique de R. HERTWIG. — W. conçoit actuellement la détermination du sexe comme relevant du même mécanisme que celle des autres caractères, c'est-à-dire de facteurs mendéliens (qu'il se représente comme des *réalités matérielles*). Il imagine des facteurs antagonistes existant dans les cellules germinales, les uns activants les autres inhibiteurs (facteur ♂, ♀, ou d'œuf durable, ce dernier amenant la fusion de nombreux ovules et la formation de l'éphippie). A certaines périodes on pourrait, par des actions extérieures, déterminer l'activation de telle de ces substances et inhiber telle autre. Voir le mémoire pour un exposé plus détaillé de cette conception, que W. présente comme une *Arbeitshypothese*, mais que je crains être surtout une extension fâcheuse du verbalisme néomendélien.

M. CAULLERY.

12. 66. MARCHAL, PAUL. **L'oblitération de la reproduction sexuée chez le *Chermes piceæ*.** Paris, *C. R. Acad. Sci.*, t. 153, 1911 (603-694).

Le *Ch. piceæ* est extrêmement voisin du *Ch. nusslini*, et il en dérive très probablement comme le *Ch. pini* indigène dérive du *Ch. pini orientalis* (*V. Bibliogr. evolut.*, n° 11, 375); mais l'évolution a été ici jusqu'à établir des différences morphologiques constantes justifiant une séparation spécifique. En outre l'oblitération de la reproduction sexuée est beaucoup plus complète.

Il en persiste bien, comme dernier vestige, l'apparition exceptionnelle au printemps de formes ailées ayant les caractères des sexupares ; mais ces ailés n'ont aucune tendance à émigrer sur les *Épiceas* pour y donner une reproduction sexuée. Ce sont des *exules alatae*.

CH. PÉREZ.

12. 67. KUSCHAKEWITSCH, SERGIUS. **Die Entwickelungsgeschichte der Keimdrüsen von *Rana esculenta*. Ein Beitrag zum Sexualitätsproblem.** (Histoire du développement des glandes génitales de *Rana esculenta*. Contribution à l'étude du problème de la sexualité). *Festschr. f. R. HERTWIG*, Bd. 2, 1911 (63-224, 13 fig. et 11 pl.). G. FISCHER, Iena.

K. a pu s'assurer qu'il régnait un dualisme bien net dans l'origine des cellules génitales. D'après la nomenclature de E. MEYER (1901), les cellules génitales femelles proviendraient du mésoderme primaire ; les cellules génitales mâles du mésoderme secondaire. K. ajoute qu'il ne saurait être question d'une séparation s'opérant dès la première heure entre les éléments somatiques et ceux du germe. Les oocytes et les spermatoocytes sont d'origine dissimilable. Les premiers proviennent des gonocytes primaires du vitellus (entoderme secondaire) ; tandis que les seconds, quand ils ne se sont pas développés suivant le processus direct, tirent leur origine du cordon génital (tissu néphrogène) ou du mésenchyme axial. Lorsque la fécondation artificielle est effectuée tardivement, le tissu génital mâle prend naissance aux dépens de la vésicule génitale sans qu'il y ait immigration des cellules du tissu rénal. Mais, ce qu'il importe de signaler ici, c'est l'influence de cette fécondation tardive sur la proportion des sexes. Quelques auteurs (BORX, YUNG, etc.) avaient d'abord cru que, chez les Batraciens anoures, la proportion des sexes était largement influencée par la quantité de nourriture donnée aux têtards : une nourriture très abondante aurait fortement augmenté le pourcentage des femelles. CUÉNOT d'abord, H. D. KING ensuite, ont montré le côté défectueux de ces expériences. La quantité et la qualité des aliments ne seraient pour rien dans la détermination de cette proportion. Pour le second des deux auteurs que nous venons de citer en dernier lieu, ce serait la température qui agirait (une température élevée provoquerait la production de femelles, une température basse serait favorable à l'apparition des mâles). Pour K., qui a repris et complété des expériences de PFLÜGER et de R. HERTWIG, la vraie cause agissante serait un retard plus ou moins grand apporté dans la fécondation de l'œuf, ou, ce qui revient au même, le degré de maturation plus ou moins prononcé de ce dernier au moment où il est soumis à l'action du spermatozoïde. Cela nous ramène donc à la théorie formulée, en 1863, par THURY, après une série d'observations faites sur les animaux domestiques. Dans les conditions normales 53 % des œufs de *R. e.* donnent naissance à des mâles. En retardant de 65 heures le moment de la fécondation, R. HERTWIG (1907) avait obtenu 88 % de mâles : après 89 heures, la proportion de mâles a atteint 100 % dans les expériences de K. On constaterait donc ce fait que la fécondation artificielle tardive ne donne que des mâles.

Chez les très jeunes têtards, la distinction des sexes est souvent chose difficile ; c'est pourquoi il ne faut pas établir les pourcentages sur ces formes jeunes. Une autre cause d'erreur dans ces pourcentages pourrait résulter du fait que certains têtards, dont les glandes génitales sont d'abord femelles, passent ensuite par un stade mixte où les glandes génitales sont herma-

phrodites (formes intermédiaires dites « hermaphrodites de PFLÜGER »), pour arriver en définitive au stade mâle. La glande intermédiaire représenterait une glande génitale ancestrale et rudimentaire, à la première phase de son évolution. Chez les Crapauds, l'organe de Bidder serait l'homologue de cette glande intermédiaire.

EDM. BORDAGE.

12. 68. KUSCHAKEWITSCH, S. **Ein Fall von Hermaphroditismus lateralis verus bei *Rana esculenta*** (Un cas d'hermaphroditisme latéral chez *Rana esculenta*). *Anatom. Anzeiger*, t. 38, 1911 (531-537).

Dans le deuxième travail, K. décrit un cas d'hermaphroditisme latéral constaté au cours de ses expériences. Il s'agit d'un exemplaire de *R. e.* qui faisait partie d'un lot de 300 individus provenant d'œufs fécondés après un délai de 89 heures (les 299 autres individus de ce lot étaient tous mâles). L'examen des glandes génitales de l'exemplaire en question fut pratiqué trois mois environ après la métamorphose : à droite était un ovaire, à gauche se trouvait un testicule. K. fait remarquer que ce cas d'hermaphroditisme est d'autant plus intéressant qu'il a été obtenu expérimentalement et ne saurait être confondu avec les cas d'hermaphroditisme provisoire fréquemment observés chez les têtards (Hermaphrodites de PFLÜGER). Mais, il n'y aurait rien d'in vraisemblable à ce que l'hermaphroditisme latéral vrai et définitif de quelques rares Batraciens anoures adultes représentât simplement la persistance d'un cas d'hermaphroditisme au sens de PFLÜGER, se traduisant, chez des têtards à glandes génitales primitivement femelles, par la transformation d'une seule de ces glandes en testicule, tandis que la glande génitale du côté opposé n'aurait, en aucun moment, cessé d'être femelle.

EDM. BORDAGE.

12. 69. MORGAN, TH. H. **Is the female Frog heterozygous in regard to sex-determination?** (La Grenouille femelle est-elle hétérozygote en ce qui concerne le déterminisme du sexe?). *Amer. Natur.*, t. 45, 1911 (253-254).

MORGAN, tout en reconnaissant combien sont intéressants les faits exposés par K., craint que ce dernier n'ait omis deux précautions indispensables pour l'obtention de résultats à l'abri de toute critique. En premier lieu, la fécondation artificielle d'un lot d'œufs provenant d'une seule femelle ne doit être effectuée qu'avec le sperme d'un seul mâle, parce que les mâles sont peut-être hétérozygotes en ce qui concerne le déterminisme du sexe. En second lieu, il est absolument nécessaire de tenir compte du déchet qui peut se produire quand on opère la fécondation ; car, si la femelle est hétérozygote en ce qui a trait à la production du sexe, il serait possible que le retard apporté dans la fécondation fût particulièrement funeste aux œufs destinés à donner des femelles.

EDM. BORDAGE.

12. 70. KUSCHAKEWITSCH, S. **Erklärung zur Notiz von T.-H. MORGAN : « Is the female Frog heterozygous in regard to sex-determination ».** (Explications au sujet de la Note de T.-H. MORGAN : La Grenouille femelle est-elle hétérozygote en ce qui concerne le déterminisme du sexe?). *Anat. Anzeiger*, t. 39, 1911 (375-376).

K., répondant à ces objections, fait remarquer : 1° que le sperme d'un seul mâle était employé pour la fécondation artificielle d'un lot d'œufs provenant

d'une seule femelle; 2° qu'il a toujours été tenu compte non seulement du taux de la mortalité chez les larves (ce taux atteignait à peine de 4 à 6 %), mais encore de la proportion des œufs non fécondés, — proportion très faible, puisque, dans l'expérience où la fécondation artificielle fut opérée 89 heures après la ponte, le pourcentage des œufs qui ne se développèrent pas ne donna en aucune façon un chiffre plus élevé que celui qu'obtint K. chez le lot témoin où la fécondation avait été effectuée immédiatement après la ponte. L'auteur ajoute que ces deux objections tombent d'elles-mêmes à la lecture attentive des pages 70, 72, 203 et 204 de son premier mémoire.

EDM. BORDAGE.

12. 71. SMITH, GEOFFREY. **Studies in the experimental analysis of sex. 7. Sexual changes in the blood and liver of *Carcinus maenas*.** (Modifications en rapport avec le sexe dans le sang et le foie de *C. maenas*). *Quart. Journ. of microsc. Science*, t. 57, 1911 (251-265).

Les recherches antérieures de Sm. (*V. Bibliogr. Evol.*, n°) ont montré que la femelle, au moment de la maturation des œufs, élabore des substances vitellines ou graisseuses qui sont portées par le sang dans l'ovaire, et dont la présence dans la circulation influe sur le développement des caractères sexuels secondaires. La Sacculine parasitant un *Inachus*, soit ♂, soit ♀, provoquerait une élaboration analogue des graisses, et il en résulte qu'un *Inachus* ♂ parasité revêt les caractères d'une ♀. Dans le présent mémoire, S. étudie à cet égard le *C. maenas*. Le sang est incolore, ou rose, ou jaune; il est rose surtout chez les ♂, à l'approche de la mue, il est jaune chez les ♀ à l'époque de la maturation des œufs; le sang est coloré en rose ou en jaune par deux pigments lipochromes, la tétronerithrine et la lutéine. (Ces détails avaient déjà été signalés par HEIM, en 1892). L'évaluation de la graisse, a donné pour le sang incolore : 0,059 %; pour le sang rose 0,086 et pour le sang jaune 0,198. Ce dernier est donc le plus riche en graisse. Le foie présente également des variations périodiques de la teneur en graisse, allant de 4 à 12% du poids total, en rapport avec les périodes sexuelles. Les *Carcinus* des deux sexes parasités par la Sacculine présentent toujours un excès de graisse dans le foie, mais leur sang n'offre pas la couleur caractéristique, alors que chez les *Inachus* parasités il se charge de lipochrome; en général, l'effet du parasite sur le *Carcinus* est beaucoup moindre que sur l'*Inachus*. S. conclut que la Sacculine exerce une influence sur le métabolisme des graisses de l'hôte, analogue à celle qu'exercent les ovaires à l'état de maturation, chez la ♀ normale; c'est ainsi que le parasite provoque l'apparition des caractères femelles.

A. DRZEWINA.

12. 72. PÉZARD A. **Sur la détermination des caractères sexuels secondaires chez les Gallinacés.** *C. R. Acad. Sci.* t. 153, 1911, (1027-1029).

En châtrant de jeunes coqs (3 mois), P. arrête le développement de certains caractères sexuels (crête, barbillons, chant, instincts sexuels, ardeur combative). Des injections répétées d'extrait de testicule de porc cryptorchide (où seule la glande interstitielle est développée, l'épithélium séminal étant atrophié) font reparaitre les caractères qui avaient disparu et qui s'atténuent de nouveau si l'on cesse ces injections.

M. CAULLÉRY.

12. 73. GRAYIER, CHARLES. **Sur le dimorphisme sexuel chez les Capitelliens.** *Paris, C. R. Acad. Sci.*, t. 153, 1911 (1162-1164).

G. décrit, chez un Capitellien de l'Antarctique, *Isomastus perarmatus* (n. g., n. sp.), un dimorphisme sexuel remarquablement plus accentué que chez tous les autres types de la famille; volumineux appareil copulateur chez le mâle, large orifice chez la femelle, dont la taille est notablement supérieure; bien que d'une tout autre façon, la différence entre les sexes est aussi marquée que chez les *Autolytus*.

CH. PÉREZ.

12. 74. KING, HELEN DEAN. **The sex-ratio in hybrid rats.** (Le rapport numérique des sexes chez les rats hybrides). *Biol. Bull. Woods Hole*, t. 21, 1911 (104-112).

Miss. K. a croisé le rat blanc (*Mus norvegicus albinus*) avec le rat sauvage (*Mus norvegicus*). 3 générations ont donné 425 produits, se répartissant en 231 ♂ et 194 ♀ soit 119,07 ♂ pour 100 ♀; il y a donc, chez ces hybrides, excès de mâles (le rapport normal d'après les statistiques de GUÉNOR et de K. est d'environ 106). Ce fait s'accorde avec des données de BUFFON, PEARL (croisements de races humaines en Argentine) et de GUYER (pigeons). D'autres observateurs, sur divers hybrides, n'ont pas obtenu des chiffres aussi significatifs.

M. CAULLERY.

12. 75. WILSON, EDMUND B. **The Sex chromosomes.** (Sexe et chromosomes). *Arch. f. mikr. Anat.*, t. 77, 1911 (240-271, 5 fig.).

W. donne en ces quelques pages une mise au point synthétique, particulièrement claire et saisissante, des principaux travaux récents sur la question des hétérochromosomes et de leur influence sur la détermination du sexe. La plupart de ces mémoires ont été ici même analysés, et il n'y a pas lieu de revenir sur l'exposé des faits. W. montre les rapports de sa conception avec celle de l'hérédité mendélienne. Il n'attribue d'ailleurs pas au chromosome spécial une entité qualitative déterminant le sexe femelle, mais plutôt une influence physiologique de quantité; cet appoint supplémentaire de chromatine apporté à certains œufs les aiguillant vers la voie femelle.

CH. PÉREZ.

12. 76. GÜTHERZ, S. **Ueber den gegenwärtigen Stand der Heterochromosomenforschung, nebst Bemerkungen zum Problem der Geschlechtsdifferenzierung.** (État actuel des recherches sur les hétérochromosomes, et remarques sur le problème de la différenciation du sexe). *Sitz. ber. Gesells. Naturf. Freunde Berlin*, 1911 (p. 254-268).

G. examine rapidement les principales catégories de faits relatifs aux hétérochromosomes et insiste surtout sur les conclusions à en tirer relativement à la détermination du sexe. La corrélation entre le sexe et la présence ou l'absence des hétérochromosomes lui paraît définitivement établie, le travail de MORRILL en particulier (Cf. *Bibl. Evol.*, 11, 87) est, d'après lui, décisif. D'autre part les recherches de MORGAN sur des phylloxéras (*Bibl. Evol.*, 10, 66), de BOVERI sur *Ascaris nigrovenosa* (*Bibl. Evol.*, 11, 295) indiquent que la différenciation des sexes est antérieure à la réalisation des combinaisons chromosomiques qui caractérisent l'un ou l'autre. G. croit donc que la détermination du sexe se ferait au cours de l'ovogénèse et que sa réali-

sation serait effectuée par la *fécondation sélective*; cela revient à des idées émises précédemment par CASTLE (1903), LENHOSSEK (1903), O. SCHULTZE (1904) et il en rapproche les recherches de Russo (*Bibl. Evol.*, 11, 160). G. s'écarte de la conception mendélienne de la transmission du sexe, mais il considère les faits d'hérédité mendélienne du sexe comme compatibles avec son hypothèse. Il souhaite qu'on trouve un objet ayant des œufs de tailles différentes correspondant aux deux sexes et présentant en même temps un dimorphisme chromosomique des spermatozoïdes, ce qui justifierait sa double conception (détermination du sexe dans l'ovogénèse — réalisation à la fécondation).

M. CAULLERY.

12. 77. STEVENS, N. M. **Heterochromosomes in the guinea-pig.** (Hétérochromosomes chez le Cobaye). *Biol. Bull. Woods Hole*, 21, 1911 (155-167, 35 fig.).

Les spermatogonies ont, d'après S., 56 chromosomes, les spermatocytes 28: à la première mitose méiotique, on distingue un hétérochromosome qui se divise en deux parties inégales (X, Y); les préspermatides sont dimorphes. Il n'y a pas de dimorphisme visible des spermatides.

M. CAULLERY.

12. 78. TENNENT, DAVID HILL. **A heterochromosome of male origin in Echinoïds.** (Hétérochromosome d'origine mâle dans les oursins). *Bibl. Bull. Woods Hole*, 21, 1911 (152-151).

Chez *Hipponoe esculenta* il doit y avoir dimorphisme des spermatozoïdes, la moitié des spermatides ayant un chromosome X. Cela résulterait de l'étude comparée des chromosomes dans les œufs fécondés normalement d'*Hipponoe esculenta* et dans les œufs de *Toxopneustes* fécondés par les spermatozoïdes d'*Hipponoe*. On sait que Baltzer a décrit (1909) chez d'autres oursins un dimorphisme nucléaire des ovules.

M. CAULLERY.

12. 79. ZARNIK, B. **Ueber den Chromosomencyclus bei Pteropoden.** (Sur le cycle des Chromosomes des Ptéropodes). *Verhandl. Deuts. Zool. Gesells.*, 1911 (205-215, 10 fig.).

Formes étudiées: *Creseis acicula*, 20 chromosomes; *Hyalea tridentata* *Hyalocyclus striata*, 24 chr.; *Tiedemannia neapolitana*, 28 chr.; *Cymbulia peronii*, 36 chr. (ce nombre correspondant à l'état diploïde $2n$). Chez ces animaux, qui sont hermaphrodites, il y a, sous le rapport des chromosomes dimorphisme des spermatides. Un des chromosomes se comporte comme l'élément X (Ed. WILSON) dans la spermatogénèse des Hémiptères (*Protenor*, etc.); et cependant ici il ne peut être question de déterminisme du sexe. Mais, d'après Z., seules les spermatides renfermant l'élément X féconderaient les ovules (le pronucleus δ montrant toujours 10 chromosomes chez *Creseis* par exemple). Dans les ovogonies, d'autre part, certains chromosomes perdraient de la chromatine et il en résulterait un état final des ovules (tous semblables entre eux)-tel que, fécondés par les spermies possédant l'élément X, les œufs posséderaient toujours finalement le nombre convenable de chromosomes. On ne peut manquer de se demander si, sans la foi en l'individualité permanente des chromosomes, on arriverait à reconstituer avec la précision que décrit l'auteur (voir schéma, p. 213) des cycles aussi compliqués, dans les conditions où on peut les observer.

M. CAULLERY.

12. 80. SHEARER, CRESWELL. **The problem of sex-determination in *Dinophilus gyrotilatus*.** (Le problème de la détermination du sexe chez *D. g.*) *Journ. Mar. Brit. Assoc.*, t. 9, 1911 (156-160, 1 fig.).

Ce *D.* a un dimorphisme sexuel très marqué (♂ 5-6 fois plus petit que la ♀) et pond dans un cocon des œufs de deux tailles très différentes, les petits donnant des ♂, les gros des ♀ (Cf. KORSCHOLT. *D. apatris*). On admettait avec KORSCHOLT que ces œufs étaient fécondés après la ponte. Le sexe serait donc déterminé préalablement à la fécondation. SHEARER vient de faire les intéressantes constatations suivantes : les ♂ sont adultes en quelques jours et fécondent les jeunes femelles avant qu'elles ne sortent du cocon, alors qu'elles n'ont pas encore d'ovaire différencié ; eux-mêmes ne sortent pas du cocon et meurent rapidement. Dès que l'ovaire se différencie, les ovules primordiaux sont tous fécondés par des spermatozoïdes, mais les portions ♂ et ♀ du noyau mixte restent distinctes, pendant une série de divisions amitotiques aboutissant finalement aux œufs définitifs. Parmi ces divisions, il en est, à la fin, où la substance nucléaire mâle reste tout entière dans une des deux cellules formées, l'autre en étant dépourvue ; cela détermine le sexe ; les ovules à noyau mixte deviennent les œufs femelles, les autres les œufs mâles. Ils grossissent rapidement en absorbant des éléments voisins de l'ovaire. La détermination du sexe est donc ici en réalité essentiellement corrélatrice des conditions de la fécondation. S. a suivi les divisions de maturation dans les deux catégories d'ovules (Mémoire détaillé paru tout récemment in *Quarterly Journ. Micr. Science*, t. 57, p. 349-371, pl. 30-34).

M. CAULLERY.

81. HÉROUARD, EDGARD. **Sur la progénèse parthénogénésique à longue échéance de *Chrysaora*.** *Paris, C. R. Acad. Sci.*, t. 153, 1911 (1094-1095).

H. a fait connaître (*Ibid.*, 1909) la formation, sous le disque pédieux des Scyphistomes de *Chrysaora*, de kystes d'où il avait pu faire éclore expérimentalement un jeune polype. De kystes formés en 1908 et conservés en observation depuis cette époque, une éclosion spontanée s'est produite en 1911. Il y a donc dans cette espèce un mode asexué de multiplication, par statoblastes donnant naissance à des *Taniolhydra*, mode susceptible d'alterner dans le cycle évolutif avec le bourgeonnement direct et l'éphyration du strobile. Mais c'est un abus de langage, que de désigner ce processus sous le nom de progénèse parthénogénétique.

CH. PÉREZ.

FÉCONDATION

12. 82. HERLANT, MAURICE. **Recherches sur les œufs di- et trispermiques de Grenouille.** *Arch. de Biologie*, t. 26, 1911 (103-336, 12 fig., pl. 8-12).

Dans ce très intéressant travail, qui complète celui de BRACHET (V. *Bibliogr. evol.*, I, n° 213 et n° 11, 92), H. étudie les œufs à polyspermie faible, où n'ont pénétré que deux ou trois spermatozoïdes. Les premiers phénomènes rappellent, à certains égards avec une simplicité plus grande, ceux mis en évidence par B. dans la polyspermie plus intense : sous l'influence de l'entrée en activité des centrosomes apportés par les spermatozoïdes, l'œuf se partage

en deux ou trois énergides, ayant chacune en son centre un pronucléus mâle, et dont les irradiations astériennes se repoussent mutuellement. Tout à fait inactif, le pronucléus femelle se trouve enclavé passivement dans l'une des énergides ; le hasard seul détermine le spermatozoïde privilégié qui sera amené à copuler avec lui ; ce sera par exemple celui dont le chemin de pénétration sera le plus voisin, ou celui qui, pénétré avec une légère avance, aura eu le temps d'attendre jusqu'à lui les irradiations de son aster. Au moins pendant les premiers stades, les divisions de l'amphicaryon et du ou des monocaryons, sont exactement synchrones, et aboutissent à une segmentation caractéristique. Pour les œufs dispermiques, le premier clivage isole deux cellules égales, de sorte qu'à l'aspect extérieur, rien ne signale ces œufs et ne permettrait de les distinguer des œufs normaux, monospermiques ; seules les coupes y révèlent dans chaque cellule deux noyaux, dont l'un est un monocaryon, l'autre un amphicaryon. A la seconde division, il apparaît simultanément six cellules, et dès la troisième apparaît une irrégularité qui va ensuite en augmentant. Pour les œufs trispermiques, le premier clivage isole trois cellules, et l'irrégularité de la segmentation baroque s'installe dès la seconde division. Malgré ce désordre, il se produit une régulation amenant peu à peu les noyaux à être uniques dans chaque cellule (ainsi dans les œufs dispermiques, dès la seconde segmentation quatre cellules sur six sont déjà uninucléées) ; et le développement se poursuit, au moins pour certains œufs, sans aucun trouble apparent, conduisant à des blastulas et à des gastrulas que rien ne signalerait comme anormales. Toutefois dans certaines plages, plus ou moins étendues, où la régulation nucléaire n'a pu, pour des raisons mécaniques, s'effectuer, et où coexistent mono- et amphicaryons, on assiste à des multiplications anarchiques suivies de nécrose. Si ces plages sont petites, elles sont éliminées sans troubler autrement le développement ; si elles sont étendues, elles équivalent à la stérilisation de toute la région de l'œuf qu'elles occupent, et peuvent par exemple, situées à la place morphologique du blastopore, inhiber la gastrulation ; ainsi s'explique la mort, à ce stade critique, d'un grand nombre d'embryons. Les individus les moins anormaux ont pu être élevés jusqu'au stade de têtards se nourrissant par eux-mêmes, jusqu'à l'âge de 54 et de 93 jours. Mais même dans les meilleures conditions physiologiques, ces têtards portaient, semble-t-il, en eux la cause d'une mort prématurée ; on retrouve en effet dans la constitution de leur corps les territoires qui correspondent aux deux ou trois énergides primitives d'où ils dérivent, le territoire des amphicaryons se manifestant par des éléments cellulaires notablement plus volumineux. Ainsi dans les individus dispermiques on observe cette dissymétrie de taille entre les deux moitiés d'un même organe. Il y a là sans doute un défaut de coordination incompatible avec la vie.

Outre leur intérêt intrinsèque, l'étude de ces phénomènes anormaux donne à II. l'occasion d'examiner une foule de questions sur les causes de la monospermie normale, sur le déterminisme de la symétrie bilatérale, l'indépendance mutuelle des diverses parties de l'œuf en segmentation, etc. Nous ne pouvons songer à résumer ici tous ces points. Signalons seulement la très grande portée de cet examen critique pour la saine compréhension des processus ordinaires de la fécondation normale.

CH. PÉREZ.

12. 83. GODLEWSKI, ÉMIL JEN. Studien über die Entwicklungserregung
I. Kombination der heterogenen Befruchtung mit der

künstlichen Parthenogenese. — II. Antagonismus der Einwirkung des Spermas von verschiedenen Tierklassen. (Études sur les stimulus du développement. I. Combinaison de la fécondation hétérogène et de la parthénogénèse expérimentale. II. Antagonisme des actions des spermies d'espèces éloignées). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 33, 1911 (196-254, 4 fig., pl. 11-13).

Cf. note préliminaire (*Bibliogr. evol.*, n° 11, 332).

I. Dans le cas où on fait agir du sperme de *Chaetopterus* sur des ovules d'Oursin, il y a formation d'une membrane, et l'examen cytologique révèle qu'il y a fécondation monospermique, avec constitution d'un noyau de segmentation unique. Mais ensuite, sans doute au moment de la résolution de ce noyau, la chromatine paternelle est éliminée dans le protoplasme, et seuls les chromosomes maternels prennent effectivement part à la mitose (mitose thélycaryotique). On assiste donc à une sorte de combinaison des processus de la fécondation et de la parthénogénèse expérimentale. La fécondation hétérogène ou l'eau de mer hypertonique ne suffisent ni l'une ni l'autre à provoquer le développement; mais si, après que la première influence a provoqué la cytolyse, la seconde intervient pour ralentir cette cytolyse, introduire une régulation des processus et permettre la division, on se trouve avoir réalisé les conditions suffisantes du développement, et celui-ci se poursuit en fait de manière parthénogénétique. Avec le sperme de *Dentalium* les phénomènes sont analogues, mais il n'y a pas formation de membrane, et la fécondation est tout d'abord polyspermique; puis dès avant la première mitose et sans que la membrane nucléaire soit rompue, la chromatine mâle est expulsée dans les régions périphériques de l'œuf et éliminée par autotomie de cette couche superficielle. La pénétration des spermatozoïdes de *Dentale* dans l'œuf d'Oursin n'est jamais accompagnée de la formation d'asters achromatiques comme ceux que l'on observe avec du sperme d'espèce moins éloignée.

II. Le sang aussi bien que le sperme de *Chaetoptère* et de *Dentale* ont une action inhibitrice sur le sperme même de l'Oursin. Cette action réciproque n'est pas absolument immédiate dès l'exécution du mélange, mais elle se manifeste rapidement (4-18 minutes). Le mélange n'a tout d'abord aucune action nuisible sur les ovules, qui restent fécondables par le sperme d'Oursin; mais après un contact plus prolongé (8-40 minutes) avec le mélange, les ovules cessent d'être fécondables; au début on peut encore faire disparaître l'effet d'inhibition par lavage à l'eau de mer pure; plus tard l'effet est irrémédiable; les œufs ne peuvent plus ni former une membrane ni se développer. Par chauffage à 90°, l'action antagoniste du sperme de *Dentale* est diminuée, mais cependant pas complètement abolie. Le mélange des spermies n'a aucune action empêchante sur le développement des œufs déjà normalement fécondés. G. compare ses résultats avec les phénomènes déjà connus des lysines et des sérums.

CH. PÉREZ.

12. 84. CHAMBERLAIN, C. T. **Nuclear phenomena of sexual Reproduction in Gymnosperms.** (Phénomènes nucléaires dans la reproduction sexuelle des Gymnospermes). *Amer. Natur.*, t. 44, 1911 (595-603).

Ce travail contient la description des stades de réduction successive des gamétophytes. En partant des anthérozoïdes ciliés des Cycadées, on voit ensuite se produire la simplification dans la série des Conifères pour arriver

à des cellules mâles, puis à des noyaux mâles seuls. Les cellules du prothalle et d'autres parties du gamétophyte mâle montrent une série de réductions semblables, mais qui ne sont pas toujours parallèles. En ce qui concerne l'ovogénèse, la condition la plus primitive est en quelque sorte plus réduite chez les Gymnospermes que chez les Ptéridophytes, puisque l'archégone des premières ne contient jamais ce que l'on nomme la cellule du canal du col. La paroi située entre le noyau du canal ventral et le noyau de l'œuf est éliminée, et, finalement, chez *Torreya*, la division à laquelle correspond l'apparition du noyau du canal ventral ne se produit plus. Chez *Tumboa*, on constate un peu plus de ressemblance avec ce qui se passe chez les Angiospermes, par suite du cloisonnement incomplet du gamétophyte femelle. Finalement, on peut dire qu'il y a élimination de l'archégone ; les noyaux de l'œuf demeurent alors libres et il y a absence de tout cytoplasme organisé.

L'auteur énumère ensuite les particularités cytologiques offertes par les cellules germinales des Gymnospermes. Il signale la similitude frappante des premiers stades du sporophyte avec le gamétophyte femelle. Cette ressemblance résulte des conditions étroitement semblables qui président au développement des deux structures. Elle est considérée comme analogue à celle qui existe entre les individus sporophytiques et les individus gamétophytiques des Algues telles que les *Dictyota* et les *Polysiphonia*.

EDM. BORDAGE.

11. 85. MOTTLER, D. M. **Nuclear phenomena of sexual Reproduction in Angiosperms.** (Phénomènes nucléaires dans la reproduction sexuelle des Angiospermes). *Amer. Natur.*, t. 44, 1911 (694-623).

Chez les Phanérogames, à la reproduction sexuelle correspond l'union de gamètes spécialement développés. La simple fusion de cellules gamétophytiques ou noyaux n'est pas regardée comme représentant nécessairement un processus sexuel. La fécondation amenant l'union de deux de ces noyaux pour la formation d'un sporophyte dans lequel sont continuellement associés les $2x$ chromosomes (x chromosomes ♂ + x chromosomes ♀), on admet que cette période de développement sporophytique est celle où prend place une substitution réciproque ou échange des pangènes composant les chromosomes. Une union de spirèmes n'est donc pas nécessaire au moment de la réduction. Au lieu de cela, les chromosomes se disposeront bout à bout en un spirème, comme dans les mitoses somatiques.

Dans le processus de double fécondation des Angiospermes, l'union d'une cellule mâle avec le noyau de l'endosperme n'est pas considérée comme un processus sexuel, mais l'endosperme qui en résulte est regardé comme représentant une portion du gamétophyte femelle. De même le prothalle d'une Fougère peut continuer à croître après la fécondation de son archégone. Le terme parthénogénèse est limité au développement sans fécondation d'un œuf à nombre réduit de chromosomes. Les phénomènes relatifs aux hybrides de greffe ou chimères et à leur descendance sexuelle semblent indiquer que la fécondation et la transmission des caractères ne sont pas effectuées par le protoplasme en général, mais par l'union des « entités spécifiques matérielles » dans les noyaux sexuels. L'auteur en conclut que le « monopole » de transmission des caractères héréditaires appartient au noyau, dans lequel ces caractères sont représentés par des entités matérielles. La principale fonction du cytoplasme consisterait dans sa « réponse » aux stimuli extérieurs.

EDM. BORDAGE.

12. 86. MEVES, FR. **Zum Verhalten des sogenannten Mittelstückes des Echinidenspermiums bei der Befruchtung.** (Sur la façon dont se comporte le « segment intermédiaire » du spermatozoïde des Échinides, pendant la fécondation). *Anat. Anzeig.*, t. 40, 1911 (97-101).

Le « segment intermédiaire » est constitué, d'après M., par des plastochondries fusionnées; chez le *Parechinus miliaris*, par la méthode d'Altmann, on peut le colorer en un rouge brillant. En colorant par la même méthode l'œuf fécondé, on met en évidence un corps d'un rouge vif, qui correspond au segment intermédiaire du spermatozoïde, et qui est situé dans la centrosphère, au voisinage du pronucléus ♂, dont il s'est détaché. Même après la fusion de celui-ci avec le pronucléus ♀, il est encore possible de distinguer le segment intermédiaire dans l'auréole claire qui entoure le noyau de fécondation, ou à la surface de celui-ci. M. admet que ce segment se désagrège ensuite en plastochondries (=mitochondries de BENDA ou bioblastes d'ALTMANN) qui viennent se conjuguer avec les plastochondries ♀. SCHAXEL se serait donc trompé en soutenant que chez les Échinides les plastochondries ♂ n'interviennent pas dans la fécondation.

A. DRZEWINA.

12. 87. VAN HERWERDEN, M. A. **Ueber den Einfluss der Spermatozoen von *Ciona intestinalis* auf die unbefruchteten Eier von *Strongylocentrotus lividus*** (Influence des spermatozoïdes de *C.* sur les œufs vierges de *St.*). *Anatom. Anz.*, t. 40, 1912 (569-579, 3 fig.).

Dans l'eau de mer faiblement alcalinisée (0,5 à 1,2 cmc. de NaOH $\frac{n}{10}$ pour 50 cmc. d'eau de mer), les spermatozoïdes de *C. intestinalis* s'orientent immédiatement par rapport aux œufs d'Oursin, mais il n'y a ni formation de la membrane, ni développement. Cependant, en plongeant les spermatozoïdes de *Ciona* pendant 30 minutes à 1 heure environ dans de l'eau contenant du sperme d'Oursin ayant été porté à l'ébullition, ce qui leur conférerait des propriétés cytolytiques spéciales, on peut provoquer, dans 10 % des cas au plus, la formation de la membrane. Un certain nombre d'œufs ayant ainsi formé la membrane se développent, et donnent des blastula, des gastrula, et même, mais d'une façon exceptionnelle, des pluteus. Les larves obtenues sont toujours du type maternel. Après un examen très soigné sur le vivant ainsi que sur des pièces fixées, l'auteur admet qu'il n'y a pas eu pénétration dans l'œuf des spermatozoïdes étrangers : ceux-ci agiraient simplement par contact, comme dans les expériences de GODLEWSKI sur les œufs d'Oursin fécondés par le sperme de *Chaetopterus*. Les œufs d'Oursin fécondés par le sperme de *Ciona* présentent, sur des coupes fixées et colorées, de nombreux corpuscules basophiles et des formations étoilées sur la nature desquelles il est difficile de se prononcer. L'auteur insiste beaucoup sur les précautions à prendre dans les expériences de parthénogenèse artificielle ; malgré l'asepsie la plus minutieuse, il arrive que les cultures soient contaminées par des spermatozoïdes d'Oursin.

A. DRZEWINA.

12. 88. TENNENT, DAVID H. **Studies in Cytology.** (Recherches cytologiques 1. Étude nouvelle des chromosomes de *Toxopneustes variegatus*; — 2. Les chromosomes dans les croisements *Arbacia* × *Toxopneustes*. *Journ. of Exper. Zool.*, t. 12, 1912 (391-405).

1. — HEFFNER (*Bibl. Evol.* 11, 89) a décrit un dimorphisme des ovules de *Toxopneustes* quant aux chromosomes, d'après l'étude des œufs fécondés. T. s'est proposé de vérifier ce fait sur des œufs activés chimiquement et par la mérogonie. De cette double recherche, il conclut (*contra* H.) que tous les ovules sont semblables, mais qu'il y a deux catégories de spermatozoïdes. 2. — T. a fait des croisements *Arb.* $\times$ *Tox.* (les chromosomes des deux espèces employées sont de tailles assez différentes et l'auteur croyait pouvoir se servir des figures cytologiques des hybrides pour examiner la question précédente). Ces croisements, quand ils réussissent, sont accompagnés, pendant la segmentation, d'une élimination d'une partie des chromosomes de chaque parent; presque tous les chromosomes de A. seraient éliminés dans les hybrides *T* $\varnothing$ $\times$ *A* δ . — Il y a, d'après T., une corrélation entre le type des larves et les chromosomes rejetés (dominance d'une des formes, s'il y a eu élimination de chromosomes de l'autre seulement—type intermédiaire, s'il y a eu élimination mixte, etc...)

M. CAULLEY.

12. 89. TENNENT, D. H. **The behavior of the chromosomes in cross fertilized Echinoid eggs.** (Les chromosomes des œufs d'Echinides après fécondation croisée). *Journ. of Morphology*, t. 23, 1912 (17-25, 19 fig.).

En étudiant les œufs de *Toxopneustes* fécondés par les spermatozoïdes d'*Hipponoë*, T. a rencontré, dans 50 p. 100 des cas, un chromosome particulier, en forme de crochet: ce chromosome, impair, est caractéristique d'*Hipponoë* (où on le trouve chez la moitié des spermatozoïdes), il est donc fourni à l'œuf par l'élément mâle. Quand le croisement est fait dans le sens inverse: *Hipponoë* $\varnothing$ $\times$ *Toxopneustes* δ , on trouve bien des chromosomes en V (comme dans *Toxopneustes*), mais jamais un chromosome crochu, ce qui montre encore que ce chromosome n'existe pas dans les œufs d'*Hipponoë*. L'hétérochromosome en question est donc d'origine paternel; or, d'après BALTZER et HEFFNER, chez les Echinodermes, la femelle serait hétérogamétique et le mâle homogamétique; on voit que, du moins chez l'*Hipponoë*, c'est le contraire. Dans un travail antérieur, T. a montré que dans le croisement *Hipponoë* $\times$ *Toxopneustes*, quelle que soit l'espèce employée comme δ ou $\varnothing$, les pluteus sont du type *Hipponoë* qui est ainsi dominant; cependant, lorsqu'on diminue l'alcalinité de l'eau de mer, elles sont du type *Toxopneustes*. En étudiant la façon dont se comportent les chromosomes dans la fécondation croisée, T. a constaté que si l'on croise *Toxopneustes* $\varnothing$ $\times$ *Hipponoë* δ , il n'y a pas élimination de chromosomes, et *Hipponoë* domine; en croisant *Hipponoë* $\varnothing$ $\times$ *Toxopneustes* δ , il y a élimination dans certains cas de la moitié des chromosomes, probablement ceux de *Toxopneustes*, et c'est encore *Hipponoë* qui domine. Mais lorsque le croisement *Toxopneustes* $\varnothing$ $\times$ *Hipponoë* δ se fait dans l'eau acidifiée, il paraît y avoir élimination de chromosomes d'*Hipponoë* (sans que toutefois le phénomène soit assez net), et ceci expliquerait le renversement de la dominance.

A. DRZEWINA.

12. 90. LOEB, JACQUES et BANCROFT, F. W. **Can the spermatozoön develop outside the egg?** (Le spermatozoïde peut-il se développer hors de l'œuf?). *Journ. of exper. Zoölogy*, t. 12, 1912 (p. 381-386, 2 pl.)

Des spermatozoïdes de coq provenant de la partie inférieure du canal déférent, sont mis en chambre humide à 39°. On veille à une parfaite asepsie

dans toutes les opérations. Les spermatozoïdes sont cultivés dans du jaune d'œuf, ou du blanc d'œuf, du sérum de poule ou des solutions de Ringer ($\frac{M}{6}$ et $\frac{M}{10}$). On observe en goutte pendant stérile. Sur le spermatozoïde vivant, on voit, en quelques heures, se former une région vésiculeuse partant de la pièce intermédiaire. La tête proprement dite devient moins distincte. — Sur des matériaux fixés (liq. de FLEMMING) et colorés (vésuvine et vert malachite) la vésicule montre un contenu homogène, non colorable, peu réfringent (eau ?); les spermatozoïdes placés dans le blanc ou le jaune d'œuf montrent une disparition totale de la tête et la vésicule se colore faiblement comme un noyau; après 18 heures de séjour dans ces milieux, la vésicule montre même de la chromatine localisée sur la paroi. L. et B. concluent que, dans le jaune ou le blanc d'œuf, le spermatozoïde se transforme en un noyau. Ils n'ont pas vu trace de mitose ni d'aster. (Cf. de MEYER, *Bibl. Evol.*, 11, 330).

M. CAULLERY.

12. 91. BRACHET, A. **La polyspermie expérimentale dans l'œuf de *Rana fusca*.** *Arch. f. mikr. Anat.*, t. 79, 1912. II. Abt. (96-112).

Résumé des recherches de B. et d'HERLANT. (V. *Bibliogr. Evol.*, nos 11, 92 et 12, 82).

CH. PÉREZ.

12. 92. CAMPBELL, D. H. **The embryo-sac of *Pandanus*.** (Le sac embryonnaire du *P.*) *Ann. of Bot.* t. 25, 1911 (773-789 et pl. 59-60).

Dans *P.*, le sac embryonnaire atteint le plus haut développement connu parmi les Angiospermes; avant la fécondation, on compte, au lieu de 8 noyaux, au moins 36 et parfois 72 noyaux; ce processus rappelle celui de *Peperomia*, *Gunnera* et de quelques Graminées; seulement, il précède la fécondation au lieu de se produire en même temps qu'elle. Avec ERNST (1908), C. laisse supposer que ces types extrêmes de sacs embryonnaires sont primitifs.

L. BLARINGHEM.

PARTHÉNOGÉNÈSE.

12. 93. DELAGE, YVES. **La parthénogénèse expérimentale.** *Verhandl. VIII internat. Zoolog.-Kongresses, Graz. 1910.* Jena (Fischer), 1912 (p. 100-162).

Article d'ensemble, débutant par un historique complet, où les divers travaux sont brièvement analysés un à un (y compris ceux des précurseurs : BOURSIER, 1847. TICHOMIROFF, 1886, etc...). La seconde partie est l'étude critique de tous ces résultats et des théories qu'ils ont suggérées. DELAGE s'attache surtout à celle de BATAILLON (le phénomène général qui se place au début des développements parthénogénétiques est une déshydratation de l'œuf) à celle de LOEB (Cf. *Bibl. Evol.*, 11, 326) et à la sienne dont voici le résumé.

La reproduction de la cellule et la division de l'œuf consistent en une série de coagulations et de liquéfactions alternées, au sein de la substance vivante, qui est un complexe de colloïdes à un état instable, où les phases de sol et de gel sont au voisinage de leur limite critique. L'œuf vierge a perdu le pouvoir de commencer cette série; les agents de parthénogénèse la déclanchent et elle se continue d'elle-même. Du fait que ces phénomènes ne commencent qu'une fois l'œuf soustrait à l'agent actif et remis dans les conditions naturelles, DELAGE déduit que cet agent n'est pas la cause directe de la parthénogénèse,

mais qu'il modifie seulement la constitution physico-chimique de l'œuf, de façon à le rendre auto-parthénogénétique.

Il discute la théorie de LOEB et la sienne et conclut que la véritable explication de la parthénogénèse expérimentale reste à trouver. La multiplicité et la diversité des agents qui la provoquent justifient la remarque faite par TICHOMIROFF dès 1886 (il avait obtenu alors la parthénogénèse des vers à soie sous l'influence de SO_2H_2), à savoir que l'œuf répond par une réaction unique (en se divisant) à toutes les excitations, quelle que soit leur nature. Cela est vrai de l'action des facteurs externes aux divers états de l'organisme (Cf. TOWER, expériences sur les *Leptinotarsa*, *Carnegie Instit.* Publ. 48, 1906).

M. CAULLERY.

12. 94. BRACHET, A. **Études sur les localisations germinales et leur potentialité réelle dans l'œuf parthénogénétique de *Rana fusca*.** *Arch. de Biologie*, t. 26, 1911 (p. 337-386, pl. 13).

B. exprime par *potentialité réelle* (= *prospektive Bedeutung*, DRIESCH) ce que l'œuf et ses localisations germinales forment dans les conditions normales, par *potentialité totale* (= *prospektive Potenz*, DRIESCH) tout ce que l'œuf peut donner normalement ou anormalement. Il a voulu voir si la parthénogénèse réalise réellement une promorphologie de l'œuf et, dans l'affirmative, si celle-ci équivaut à celle qui apparaît après la fécondation normale. B. obtient la parthénogénèse de la grenouille par la méthode de BATAILLON (Cf. *Bibl. Evol.*, 10, 133, 11, 91, 340, 342, etc). Les localisations germinales s'établissent avec les mêmes caractères extérieurs et dans le même laps de temps que par la fécondation normale; l'ensemble des manifestations dynamiques qui accompagnent celle-ci est donc obtenu par une simple action physique; elles n'ont donc aucun rapport avec l'amphimixie, mais ont leur source dans l'œuf même (Cf. *Bibl. Evol.*, 11, 92).

B. a cherché à déterminer, sur une larve parthénogénétique, le nombre des chromosomes. Il paraît variable, mais souvent bien supérieur à 12; parfois il est au moins de 20. Cela plaide en faveur d'une autorégulation tardive au chiffre 24, comme l'avait soutenu DELAGE, contre la plupart des autres observateurs, pour les Oursins.

M. CAULLERY.

12. 95. WHITNEY, DAVID DAY. **Reinvigoration produced by cross fertilisation in *Hydatina senta*.** (Renforcement de la vigueur par la fécondation croisée chez *H. s.*). *Journ. of exper. Zoölogy*, t. 12, 1912 (336-362).

W. isole un œuf fécondé de *H. s.* et en tire une culture pédigrée. A la 60^e génération parthénogénétique, il isole deux femelles qui sont le point de départ de races A et B. Ces races sont suivies ensuite dans des conditions aussi identiques que possible: A jusqu'à la 384^e génération parthénogénétique, B jusqu'à la 503^e (actuellement). Leur vigueur est mesurée par la rapidité de leur reproduction parthénogénétique (qui est liée très directement à la croissance et au métabolisme), et par comparaison avec des races C et D tirées de la nature plus tard. On constate un ralentissement graduel de la vigueur. A quatre reprises, W. laisse se produire sur des cultures dérivées la reproduction bisexuée dans l'intérieur de chacune des races. Les lignées endogamiques ainsi obtenues ne sont pas plus vigoureuses que les races parthénogénétiques d'où elles proviennent. Au contraire, en croisant un ♂ issu de A avec une ♀ issue de B, on obtient des lignées où la reproduction

parthénogénétique est de nouveau égale à celles des races sauvages (24 croisements opérés donnent des résultats simultanés et concordants, quel que soit le sens du croisement $A \times B$ ou $B \times A$). La vigueur persistante des races sauvages doit être due à des croisements fréquents.

M. GAULLERY.

12. 96. SHULL, A. FRANKLIN. **Studies in the life cycle of *Hydatina senta*. III. Internal factors influencing the proportion of male-producers.** (Étude sur le cycle de l'*H. s.* III. Facteurs internes influençant la proportion des pondeuses de mâles). *Journ. exper. Zoöl.*, t. 12, 1912 (283-317, 6 fig.).

V. *Bibliogr. Evolut.*, n° 11, 158. Une longue continuation de la parthénogénèse amène dans certaines lignées, et peut-être même dans toutes, une diminution progressive dans la proportion des pondeuses de mâles. Il n'est pas invraisemblable qu'entre les lignées parthénogénétiques des différences puissent ainsi apparaître secondairement, qui sont à la fois indépendantes de la constitution génotypique et des conditions de milieu. Une décroissance de vigueur, marquée par une décroissance de la taille, peut être observée dans certaines lignées, après une longue parthénogénèse, mais sans rapport avec la décroissance des pondeuses de mâles. Le temps requis pour l'éclosion des œufs fécondés varie de quelques jours à plusieurs semaines; les lignées issues des œufs à éclosion tardive peuvent être moins vigoureuses. Les individus qui naissent d'œufs fécondés sont non seulement tous femelles, comme on le savait déjà, mais encore tous pondeurs de femelles. Au moins pour ce qui concerne les dilutions de fumier, le caractère pondeuse de mâles ou pondeuse de femelles est irrévocablement déterminé pour une femelle dès la période de croissance de l'œuf parthénogénétique d'où sortira cette femelle. Le sexe est donc déterminé d'une façon très précoce, dès la génération précédente.

CH. PÉREZ.

12. 97. WOODRUFF, LORANDE LOSS, **Two thousand generations of *Paramæcium*.** (Deux mille générations de *P.*). *Arch. f. Protistenk.*, t. 21, 1911 (263-266, 25-27).

En infusions de temps en temps variées, W. est arrivé à conserver une culture de Paramécies jusqu'à plus de 2.000 générations (2.500, renseignements complémentaires dans W. n° 12, 98). Il semble donc qu'en milieu approprié, ces Ciliés soient susceptibles de multiplication indéfinie par division, sans conjugaison, et sans autre manifestation que les dépressions trimestrielles (CALKINS, *Journ. exper. Zoöl.*, t. 1.).

CH. PÉREZ.

12. 98. WOODRUFF, LORANDE LOSS et BAITSELL, GEORGE ALFRED. **The reproduction of *Paramæcium aurelia* in a « constant » culture medium of beef extract.** (Reproduction de *P.* en milieu de composition constante). *Journ. exper. Zoöl.*, t. 11, 1911 (135-142, 2 fig.).

Étant donné que les Paramécies peuvent se diviser indéfiniment sans conjugaison en milieu fréquemment varié, il y a lieu de se demander si les changements ont en eux-mêmes une action stimulante, ou si tout simplement il manque dans les macérations de foin quelques éléments indispensables à la prolongation de la vie de ces Ciliés. Une dilution à 0,025 % d'extrait de bœuf

Liebig dans l'eau distillée, milieu qui peut être considéré pratiquement comme toujours identique à lui-même, a permis une culture pédigrée de 4 lignées, isolées à partir d'une lignée souche qui, en milieu varié, avait déjà atteint sa 2.012^e génération (V. *Bibliogr. Evolut.*, 12, 97), et dont la culture continuée servit de témoin. La culture a pu être poursuivie sans conjugaison pendant plus de 7 mois (9 mois, note additionnelle), soit un temps supérieur à celui que les recherches de CALKINS (*Ibid.*, t. 1, 1904) assignent comme limite extrême au cycle des Paramécies dans la macération de foin.

CH. PÉREZ.

12. 99. WOODRUFF, LORANDE LOSS et BAITSELL, GEORGE ALFRED. **Rhythms in the reproductive activity of Infusoria.** (Rythmes dans l'activité de multiplication des Infusoires). *Journ. exper. Zool.*, t. 11, 1911 (339-359, 13 fig.).

Le milieu constant à l'extrait de bœuf, qui supprime la dégénérescence finale et la mort de la culture, laisse persister les rythmes mis en évidence par CALKINS puis par W., manifestant des hausses et baisses alternatives du taux des divisions dans le même temps. Il doit donc y avoir là la manifestation d'une propriété inhérente aux Infusoires.

CH. PÉREZ.

12. 100. WOODRUFF, LORANDE LOSS. **Observations on the origin and sequence of the Protozoan fauna of hay infusions.** (Origine et modifications successives de la faune des Protozoaires dans les macérations de foin). *Journ. exper. Zool.*, t. 12, 1912 (265-281, 5 fig.).

12. 101. FINES, MORRIS S. **Chemical properties of hay infusions with special reference to the titratable acidity and its relation to the Protozoan sequence.** (Acidité titrable des macérations de foin, et ses rapports avec la succession des Protozoaires). *Ibid.* (265-281, 5 fig.).

À la surface de la macération il y a une succession bien définie dans les types dominants : Monades, Colpodes, Hypotriches, Paramécies, Vorticelles, Amibes. Le maximum est suivi pour chaque type d'une décroissance rapide. L'acidité du milieu ne paraît pas intervenir. Il s'agit là essentiellement de conditions biologiques, où interviennent la nourriture et les produits spécifiques d'excrétion. Les observations ne semblent pas indiquer que la conjugaison amène un rajeunissement. Elle apparaît plutôt comme un moyen par lequel les espèces résistent à des changements violents du milieu, excluant par exemple l'enkystement. En général le moment de l'efflorescence maxima à la surface est immédiatement accompagné de l'apparition sur le fond de kystes et de nombreux individus anormaux. Et la plupart des individus disparaissent, servant par exemple de proies à une population nouvelle. (Cf. *Bibliogr. Evolut.* I, n° 265).

CH. PÉREZ.

CYTOLOGIE GÉNÉRALE.

12. 102. PLENK HANNS. **Ueber Aenderungen der Zellgrösse im Zusammenhang mit dem Körperwachstum der Tiere.** (Sur les modifications des dimensions des cellules en rapport avec la croissance de

l'animal). *Arbeit. aus d. Zoolog. Instit. d. Univ. Wien u. d. zool. Stat. in Triest*, t. 19, 1911 (247-286).

Les recherches ont porté sur *Salamandra maculosa*, *Ammocætes planeri*, *Tritodonotus natrix* et *Mus decumanus albus*, aux différentes périodes de la vie, et à partir du moment où les cellules sont déjà suffisamment différenciées pour être reconnues comme appartenant à tel ou à tel autre organe. La croissance de l'animal se fait par accroissement des cellules et multiplication cellulaire. Le premier de ces phénomènes joue un rôle prépondérant chez divers animaux inférieurs de petite taille, où de très bonne heure le nombre des cellules est fixé et celles-ci ne peuvent plus que s'accroître (certains Nématodes et Rotifères). Mais dans la majorité des cas l'organisme s'accroît par multiplication cellulaire, quoique ici aussi l'accroissement des cellules elles-mêmes n'est pas exclu. Les cellules ganglionnaires, musculaires, cristalliniennes qui de bonne heure perdent leur faculté de division, subissent un accroissement considérable au cours de la vie. Quant aux autres cellules, il faut distinguer, d'après P., deux cas : chez les animaux dont l'œuf est pauvre en vitellus (Salamandre, Ammocète), les cellules de presque tous les organes sont plus petites au moment de l'éclosion que dans la suite ; chez les animaux dont l'œuf est riche en vitellus ou qui ont une nutrition placentaire, les différences dans les dimensions des cellules entre les jeunes et les adultes sont nulles ou très faibles. Les cellules qui se multiplient très rapidement ne subissent pas d'accroissement, et même diminuent de taille (p. ex. cellules épithéliales de certaines régions de l'intestin). Les dimensions des cellules de diverses catégories sont fixes aussi bien pour l'organisme adulte d'une espèce donnée que pour les stades larvaires déterminés ; il arrive que des Salamandres, à l'éclosion, sont de taille extrêmement réduite (l'œuf étant exceptionnellement pauvre en vitellus) : or, les cellules ont les mêmes dimensions que chez un animal normal du même âge. Le rapport nucléo-plasmique (*Kernplasmarelation* de HERTWIG) n'est pas le même dans la cellule embryonnaire que dans la cellule adulte. C'est le corps cellulaire qui aux stades larvaires est plus petit, alors que le noyau présente déjà la taille définitive. Les noyaux des cellules ganglionnaires cependant continuent à s'accroître.

A. DRZEWINA.

12. 103. GRANDI, GUIDO. **La forma come funzione della grandezza.** (La forme, fonction de la taille). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 34, 1912 (239-262, pl. 12-13).

Étude sur le système musculaire des Invertébrés ; Trématodes, Nématodes, Lombries, Siponcles, Pulmonés, Céphalopodes. A. conclut de ses observations qu'il y a pour ce système une complication de structure en raison directe de la taille de l'espèce.

CH. PÉREZ.

12. 104. BEREZOWSKI, ANDREAS. **Studien über die Zellgrösse.** (Étude sur la taille des cellules. II. Influence de la castration sur la taille des cellules). *Arch. f. Zellforschung*, t. 7, 1912 (p. 185-189).

MALSBURG a constaté que le diamètre des fibres musculaires striées (du gastrocœmien et du droit abdominal) est plus petit en moyenne chez les castrats (bœufs et hongres) que chez les entiers (taureaux, étalons). B. a mesuré comparativement les dimensions et la surface de certaines cellules épithéliales

de l'intestin (et de leurs noyaux), chez les mâles de souris blanches normaux ou châtrés, issus d'une même portée, ayant vécu, étant tués et fixés dans les mêmes conditions. Il trouve la surface des cellules plus grande chez les castrats. Pour le noyau, pas de résultats nets.

M. CAULLERY.

12. 105. CONKLIN, E. G. **Body size and cell size.** (Taille du corps et taille des cellules). *Journ. of Morphology*, t. 23, 1912 (159-188, 12 fig.).

Les recherches ont été faites sur différentes espèces du genre *Crepidula*. Les dimensions du corps varient considérablement d'une espèce à l'autre. Le mâle de *C. fornicata* est 125 fois et la femelle 32 fois plus volumineuse que le mâle et femelle de *C. convexa*; dans l'espèce *C. plana*, la ♀ est 15 fois plus grande que le ♂. Mais, chez toutes ces espèces, aussi bien ♂ que ♀, les dimensions relatives des cellules des différents tissus, sauf les cellules ganglionnaires et musculaires, sont les mêmes, de sorte que les différences de taille sont dues uniquement au nombre des cellules; il est nécessaire de comparer les individus de même âge, car certaines cellules augmentent un peu de taille à mesure que l'animal croît. Mais si, d'une façon générale, les cellules chez les *Crepidula* de différentes espèces et tailles ont les mêmes dimensions, les cellules sexuelles présentent, suivant les espèces, des différences énormes quant à leur taille et à leur nombre, les espèces plus petites ayant généralement des œufs plus gros et moins nombreux. Les œufs des *C. convexa* et *adunca* sont plus riches en cytoplasma et en vitellus que ceux des *C. plana* et *fornicata*; et même les oogonies et les oocytes des deux premières espèces sont plus volumineux que les éléments correspondants chez les deux autres espèces; les spermatozoïdes et spermatocytes de *C. convexa* sont également de dimensions plus grandes que chez *C. plana* ou *fornicata*, probablement parce que les cellules sexuelles chez *C. convexa* dérivent de blastomères plus volumineux.

A. DRZEWINA.

12. 106. BALTZER, F. **Zur Kenntniss der Mechanik der Kernteilungsfiguren.** (Sur l'interprétation mécanique des figures de caryocinèse). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 32, 1911 (500-523, 2 fig., pl. 19).

B. donne des figures de mitoses polycentriques dans des œufs d'Oursins (*Strongylocentrotus lividus*); la technique employée semble exclure l'hypothèse de structures artificielles et les cas observés établissent d'une part l'existence de tétrastères avec croisement dans un même plan de deux fuseaux diagonaux, ce qui est une objection à la théorie de Marcus HARTOG (V. *Bibliogr. evol.*, I, n° 207); d'autre part l'existence de fibres continues allant d'un centre à un autre, sans interposition équatoriale de chromosomes, ce qui est une objection à la théorie de GALLARDO (V. *Bibliogr. evol.*, I, n° 54).

CH. PÉREZ.

12. 107. MAC CLENDON. **A note on the dynamics of cell division. A reply to ROBERTSON.** (Réponse à R. sur la dynamique de la division cellulaire). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 34, 1912. (263-266, 2 fig.).

Une goutte d'huile rance et de chloroforme étant en suspension dans l'eau, on fait simultanément diffuser au voisinage de deux pôles opposés une solution de Na OH $\frac{n}{10}$. La goutte s'étrangle et se divise suivant son

équateur. Or il se produit une diminution de tension superficielle aux pôles, ou une augmentation relative à l'équateur. Contrairement à l'affirmation de ROBERTSON (V. *Bibliogr. Evol.*, n° 11, 275) une diminution de tension suivant l'équateur ne détermine pas la division de la goutte.

CH. PÉREZ.

12. 108. MAC GLENDON, J. F. **Dynamics of cell division. III. Artificial parthenogenesis in Vertebrates.** (Dynamique de la division cellulaire. Parthénogénèse artificielle chez les Vertébrés). *Amer. Journ. of Physiol.*, t. 29, 1912 (298-301).

M. G. a obtenu des débuts de segmentation par le procédé de BATAILLON avec les œufs de *Rana sylvatica* et de *Hyla pickerinii*. Avec ces mêmes espèces et avec *Hyla versicolor* et *Bufo lentiginosus* il a obtenu également des élevages après exposition rapide à un courant alternatif de 110 volts. Mais il n'y a pas de coordination entre les clivages cytoplasmiques et les divisions nucléaires; alors que la formation de sillons s'arrête, la multiplication des noyaux continue; et les œufs meurent au bout de peu de jours.

CH. PÉREZ.

12. 109. GURWITSCH, ALEXANDER. **Untersuchungen über den zeitlichen Faktor der Zellteilung. II. Ueber das Wesen und das Vorkommen der Determination der Zellteilung.** (Études sur le déterminisme de la division cellulaire). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 32, 1911 (447-471, 4 fig.).

Dans un complexe de cellules homologues et pour un intervalle de temps donné, l'apparition d'une mitose dans l'une des cellules est une question de hasard. G. examine à ce point de vue les nids de spermatogonies dans le testicule des Urodèles. Le dénombrement méticuleux des cellules d'un nid le conduit à cette conclusion que dans la plupart des cas leur nombre est différent de 2^n . L'explication en est dans ce fait qu'au moment d'une des épidémies de mitoses qui, d'une façon à peu près synchrone, intéressent toutes les cellules d'un nid, l'une exceptionnellement reste en repos, pour se diviser seulement à l'épidémie suivante; de sorte que à un moment donné toutes les spermatogonies ne sont pas de même génération. G. en conclut qu'il y a une condition de possibilité de la mitose qui se reproduit périodiquement pour toutes les cellules, et une condition de réalisation de la mitose, qui se propage d'une façon ondulatoire, et peut faire défaut à une des cellules.

CH. PÉREZ.

12. 110. DEHORNE, ARMAND. **Recherches sur la division de la cellule. II. Homéotypie et hétérotypie chez les Annélides polychètes et les Trématodes.** *Thèse Paris et Arch. Zool. expér. et génér.* (5), t. 9, 1911 (1-175, 7 fig., pl. 1-14).

D. donne ici son travail in-extenso, sur l'évolution des chromosomes dans les mitoses somatiques ou sexuelles chez quelques Annélides, *Sabellaria*, *Ophryotrocha*, *Lanice*, et chez la Douve, *Fasciola hepatica*. Les conclusions de faits particulières ont déjà fait l'objet de notes préliminaires (V. *Bibliogr. evol.*, I. nos 337-339, 341 et n° 11, 83, 323). Le rapprochement de tous ses résultats conduit D. à admettre que le fait morphologique dominant,

dans l'histoire du noyau, est la division longitudinale des chromosomes. La division qui s'achève par l'écartement des anses d'une plaque équatoriale commence déjà à s'annoncer d'une façon visible dès la mitose antécédente ; de sorte qu'un chromosome est toujours pratiquement double, même à l'état de repos. D'ailleurs les chromosomes sont individuellement persistants ; les anastomoses qui se produisent entre eux, dans le noyau quiescent, grâce aux propriétés « filantes » de leur substance, n'impliquent en rien un mélange de l'un à l'autre. Dans la première des mitoses sexuelles (cytes de 1^{er} ordre) il y a au contraire, pour chaque chromosome, rapprochement étroit des deux moitiés voisines ; cette formation des anses pachyténies se réalise par une sorte de processus inverse de la mitose, que D. appelle *anamitose*. La mitose hétérotypique réalise alors une réduction essentiellement qualitative (étant admise l'individualité qualitative de chaque chromosome), puisque la *ségrégation gonomérique* qu'elle réalise répartit entre les cytes de II^e ordre des chromosomes somatiques entiers, en nombre n (au lieu de moitiés primaires de tous les $2n$ chromosomes comme dans l'homéotypie). Cette ségrégation correspondrait d'après D. à la séparation dans les gamètes des deux substances chromatique paternelle et maternelle qui, depuis l'œuf précédent, se transmettaient intégralement côte à côte dans toutes les cellules. Ainsi, dans la spermatogénèse, les chromosomes seraient exclusivement paternels dans deux spermatides, maternels dans les deux autres. Dans l'ovogénèse, les chromosomes du premier globule polaire seraient paternels. Il y aurait, dans la ségrégation de ces *métanuclei*, un processus exactement inverse de la fécondation par union des *pronuclei* ; ainsi s'expliquerait la pureté mendélienne des gamètes. Toutefois au cours de leur longue cohabitation dans des noyaux successifs à travers toute une lignée cellulaire, les substances paternelle et maternelle ont pu s'influencer réciproquement ; il ne doit pas y avoir pureté absolue, mais peut-être introduction à l'état récessif d'un caractère de l'autre parent. Dans cette conception les substances paternelles, hébergées par l'ovule au moment de la fécondation, se nourrissant, s'accroissant à chaque génération cellulaire nouvelle, transmises intégralement de proche en proche, seraient enfin totalement expulsées à la constitution d'un ovule de la génération suivante. C'est ce que D. qualifie de *xénie chromosomique*.

CH. PÉREZ.

- 12.111. MEVES, FRIEDRICH. **Chromosomenlängen bei Salamandra, nebst Bemerkungen zur Individualitätstheorie der Chromosomen.** (Longueur des chromosomes chez *S.* et remarques sur la théorie de l'individualité des chromosomes). *Arch. f. mikr. Anat.*, t. 77, 1911 (273-300, pl. 11-12).

Par des mesures précises, M. met en évidence que les chromosomes dans les divers tissus de *S.* sont de longueurs inégales et variables. Il revient (p. 285-296) sur l'examen des preuves données par divers auteurs et surtout par BOVERI de l'individualité des chromosomes et montre qu'aucune n'est probante. En supposant même que les chromosomes persistent d'une division à l'autre, au début de la segmentation d'*Ascaris megalocephala*, où *ces divisions se succèdent rapidement*, cela ne prouve pas qu'il y ait là une propriété générale et c'est cependant sur des exemples pris dans la segmentation qu'on se base pour généraliser. De même le centrosome ne disparaît pas à cette même période, tandis qu'il est impossible de le voir sur les cellules somatiques

au repos. En somme, M. conclut que la constance *du nombre des chromosomes est un simple fait morphologique*. Il le considère comme une propriété héréditaire, au même titre que les autres particularités morphologiques. Pourquoi être plus exigeant en cytologie qu'en morphologie macroscopique ?

M. CAULLERY.

- 12.112. BONNET, JEAN. **Sur le groupement par paires des chromosomes dans les noyaux diploïdes.** *Arch. f. Zellforsch.*, t. 7, 1911 (231-241, fig., pl. 21-22).

STRASBURGER a attiré l'attention sur le groupement des chromosomes par paires, dont chacune contiendrait d'après lui un élément paternel et un élément maternel. Les *Yucca*, d'après CL. MÜLLER (1909), fourniraient un exemple de ce phénomène. B. a repris l'étude des caryocinèses dans l'ovaire du *Y. gloriosa*; et il conclut qu'au moins pour cette espèce, le prétendu groupement se réduit à une pure apparence de hasard; les figures données par les coupes, faites à travers une figure mitotique où les chromosomes volumineux sont rapprochés dans un espace restreint, ne doivent être interprétées qu'avec beaucoup de circonspection.

CH. PÉREZ.

- 12.113. GUILLIERMOND, A. **Aperçu sur l'évolution nucléaire des Ascomycètes et nouvelles observations sur les mitoses des asques.** *Rev. Gen. de Bot.*, 1911, 23 (89-121 et pl. 4-5).

G. discute la réalité des résultats décrits par MAIRE (1904-05) concernant le double partage longitudinal des chromosomes qui aboutirait à la formation, aux pôles de l'anaphase, d'un nombre de chromosomes double de celui de la plaque équatoriale. Dans les trois mitoses successives de l'asque, le nombre des chromosomes reste constant, contrairement à ce qu'a avancé FRASER (1908-10). L'évolution nucléaire des Ascomycètes et leur sexualité sont encore obscures.

L. BLARINGHEM.

- 12.114. GATES, R. R. **The mode of chromosome reduction.** (Le processus de la réduction chromatique). *Bot. Gaz.*, 1911, 51 (321-344).

La réduction chromatique a lieu par un ajustement des chromosomes bout à bout ou par paires; ces deux processus, rencontrés dans des genres voisins, n'ont pas de valeur phylogénétique et résultent de la forme courte ou longue des chromosomes; dans les organismes à chr. hétéromorphes les deux processus se voient dans le même noyau. G. résume ensuite une série de recherches sur le rôle des chromosomes dans l'hérédité; il attache peu d'importance aux aspects purement physiques de la division.

L. BLARINGHEM.

- 12.115. ARTOM, CESARE. **Analisi comparativa della sostanza cromatica nelle mitosi di maturazione e nelle prime mitosi di segmentazione delle uova dell' *Artemia* sessuata di Cagliari (univalens) e dell'uovo dell' *Artemia* partenogenetica di Capodistria.** (Comparaison de la chromatine dans la maturation et le début de la segmentation, chez les *Artemia* bisexuées de Cagliari et parthénogénétiques de Capodistria). *Arch. für. Zellforsch.*, t. 7, 1911 (p. 277-295, pl. 25-27).

Les cellules germinatives de l'*A. salina* parthénogénétique de Capodistria

contiennent, d'après A., un nombre de chromosomes double de celles des *Art.* bixeuées de Cagliari. Les phénomènes de la maturation sont tout à fait différents dans les deux cas. Il y a des *Artemia* exclusivement parthénogénétiques (Capodistria, Mollakary, etc...), exclusivement bixeuées (Cagliari, lac d'Utah), mixtes (Odessa, etc.). Ces modes de reproduction dépendent de propriétés héréditaires et non des conditions ambiantes. A. distingue deux types définis cytologiquement et biologiquement d'A. *salina*: A. s. *univalens* (Cagliari) et A. s. *bivalens* (Capodistria).

M. CAULLERY.

12. 116. SCHAPITZ, REINHOLD. **Die Urgeschlechtszellen von Amblystoma Ein Beitrag zur kenntnis der Keimbahn der Urodelen Amphibien.** (Les cellules génitales primordiales de l'Axolotl). *Arch. f. mikr. Anat.*, t. 79, 1912. II. Abt. (41-78, 3 fig., pl. 4-56).

Après une apparition segmentaire, les cellules génitales primordiales se concentrent en une ébauche continue; après l'éclosion de la larve, ces cellules s'entourent d'une sorte de follicule péritonéal. Il n'a pas été observé de formation secondaire d'éléments germinaux.

CH. PÉREZ.

12. 117. VANEY, CL. et CONTE, A. **L'apparition des initiales génitales chez le Bombyx mori.** *C. R. Soc. de Biologie, Paris*, t. 71, 1911 (712-713, 3 fig.).

Au pôle postérieur de l'œuf la masse vitelline forme deux volumineuses protubérances dans chacune desquelles émigre un noyau; ainsi se forment deux cellules polaires. Mais cette différenciation est postérieure à la constitution d'un blastoderme superficiel complet. Au point de vue de la précocité de ces ébauches sexuelles, le *Bombyx* se place ainsi après les Chrysoméliens et surtout les Diptères (Chironome, Cécidomyie), mais avant les Orthoptères.

CH. PÉREZ.

12. 118. PIERANTONI, UMBERTO. **Studii sullo sviluppo d'Icerya purchasi Mask.** (Études sur le développement de I. p. 1^o Origine et évolution des éléments sexuels femelles). *Archivio zoologico*, t. 5, 1912 (p. 321-400, pl. 14-20).

Étude histologique très soignée de l'ovogénèse et de la maturation de cet Hémiptère homoptère. — Chaque gaine ovarique comprend un oocyte, sept cellules nourricières à noyaux rameux polymorphes et un follicule. Les divisions des oogonies montrent 4 chromosomes. Chaque oogonie s'isole finalement, étant entourée de cellules folliculaires qui se divisent *amitotiquement*; l'oogonie elle-même se divise trois fois pour donner l'oocyte et les sept cellules nourricières; celles-ci grossissent d'abord, l'oocyte restant petit; puis l'oocyte les résorbe, ce phénomène se traduisant matériellement par un faisceau de très fines fibrilles allant du cytoplasme de ces cellules à celui de l'oocyte (cordon vitellin; cf. KORSCHOLT, *Dytiscus*). La prophase de la 1^{re} division maturative se place à la fin de la période d'accroissement de l'oocyte; il se forme, aux dépens de la chromatine du nucléole exclusivement, deux tétrades. Il y a deux divisions maturatives équationnelles; le noyau polaire issu de la première se redivise lui-même; il y a donc trois noyaux polaires, mais qui restent unis en un seul corpuscule. — L'origine entièrement nucléolaire de la chromatine dans ces mitoses exclut la persistance autonome des chromosomes pendant la phase d'accroissement de l'ovule; les

faits, chez *Icerya*, sont donc contraires à la théorie de la continuité des chromosomes. — C'est au moment de la maturation que pénètrent, dans le plasma ovulaire, les blastomycètes symbiotiques héréditaires chez ces Homoptères et qui jouent un rôle important dans l'assimilation du sucre (cf. PIERANTONI, *Bibl. Evol.*, 10, 103, 104, 172).

M. CAULLERY.

12. 119. FOOT, KATHARINE et STROBELL, E. C. **Amitosis in the ovary of *Protenor belfragei* and a study of the chromatin nucleolus.** (Amitose dans l'ovaire de *P. b.* et étude du nucléole chromatique). *Arch. f. Zellforsch.* t. 7, 1911, (p. 190-230, pl. 12-20.)

La lignée des cellules aboutissant aux ovules chez *P. b.* (que les auteurs ont élevé à partir de l'œuf) présente des amitoses (il en est de même chez *Euschistus variolarius*), ce qui constitue une grave objection contre la théorie de la continuité des chromosomes. (Cf. REGAUD, *Bibl. Evol.*, 11, 78). Le nucléole chromatique dans l'ovogénèse de *P. b.* ne peut pas être considéré comme un chromosome permanent.

En ce qui concerne les chromosomes, F. et S. ont relevé dans les différentes espèces qu'elles ont étudiées (*Allolobophora fetida*, *Euschistus variolarius*, *Protenor*) « assez de variabilité dans la taille, le nombre et la forme, pour être sceptiques sur toutes les théories prétendant prouver leur individualité et leur continuité. » Les faits de constance invoqués ne justifient pas, d'après elles, les généralisations qu'on s'est permises.

M. CAULLERY.

12. 120. JENKINSON, J. W. **On the origin of the polar and bilateral structure of the egg of the Sea-urchin.** (Origine de la structure polaire et bilatérale de l'œuf d'Oursin). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 32, 1911 (699-716, 11 fig.).

La polarité primitive de l'œuf est déterminée par l'allongement de l'ovule en croissance, normalement à la paroi de l'ovaire ; par la situation excentrique du noyau, au voisinage de la surface libre ; par la formation du micropyle sur cette face libre (contre BOVERI) ; enfin par les phénomènes de maturation, qui amènent par dislocation du noyau une masse importante de matériel granuleux à être libéré dans le cytoplasme au voisinage de cette surface libre. Ce dernier fait doit avoir une importance particulière, non seulement au point de vue de la détermination de l'axe de l'œuf, mais encore au point de vue de la manifestation chez l'embryon de ressemblances héréditaires. — Une symétrie bilatérale se manifeste dès le stade blastula : l'ectoderme est plus épais dans la région ventrale que dans la région dorsale, et il contient une plus forte proportion de substances basophiles. J. suggère que cette inégale répartition pourrait être due à une orientation de l'archoplasma basophile centrée vers l'aster du spermatozoïde ; le plan de symétrie bilatérale serait ainsi déterminé par le point d'entrée du spermatozoïde (Cf. Grenouille, *Cynthia*).

CH. PÉREZ.

12. 121. SCHAXEL, JULIUS. **Das Verhalten des Chromatins bei der Eibildung einiger Hydrozoen.** (Les phénomènes chromatiques dans l'ovogénèse de quelques Hydrozoaires). *Zool. Jahrb. Anat.*, 6, 31, 1911 (613-656, pl. 31-33).

S. étudie l'ovogénèse d'une Leptoméduse, *Aequorea discus*, et de deux Siphonophores *Agalma rubra* et *Forshalia contorta*. Il observe des processus

comparables à ceux qu'il a déjà décrits chez les Échinodermes (V. *Bibliogr. evol.*, n° 11, **313**) : émission d'une partie de la chromatine, à travers la membrane nucléaire, dans le cytoplasme de l'œuf, où elle se disperse, avant la formation des réserves vitellines. La chromatine, dont on suit les vicissitudes morphologiques, ne possède bien vraisemblablement pas une composition chimique constante ; mais l'auteur ne voit point là une objection contre la conception weismannienne attribuant à la chromatine, support des propriétés héréditaires, une influence déterminante et régulatrice sur l'évolution des cellules.

CH. PÉREZ.

- 12.122. SOOS, L. **Degeneration and phagocytosis of the egg-cells of the Gastropods.** (Dégénérescence et phagocytose des ovules chez les Gastéropodes.) *Annal. Musei nation. Hungarici*, t. 9, 1911 (283-291, pl. 7).

La présence des cellules enclavées dans le cytoplasme d'un ovule a été souvent interprétée comme indiquant une nutrition phagocytaire de cet ovule : en particulier PLATNER (*Arch. mikr. Anat.*, t. 26, 1886) et OBST (*Zeits. f. w. Zool.*, t. 89, 1908) pour les Gastéropodes. S. d'après ses observations sur *Helix arbustorum*, *Succinea putris*, *Planorbis corneus*, *Limnaea stagnalis* et sur *Neritina danubialis*, conclut qu'il s'agit au contraire d'une résorption phagocytaire des ovules en voie de dégénérescence. Cette atrophie se manifeste particulièrement au moment où une active production d'éléments mâles accapare la nourriture ; et les ovules en dégénérescence peuvent servir directement à nourrir les spermatogonies ou les spermatozoïdes.

CH. PÉREZ.

- 12.123. BURKARDT, LEWIG. **Ueber die Rückbildung der Eier gefut-terter, aber unbegatteter Weibchen von *Rana esculenta*.** Atrophie des ovules chez les Grenouilles nourries mais non accouplées. *Arch. f. mikr. Anat.*, t. 79, 1911, 2. Abt. (1-40, 1 fig., pl. 1-3).

B. qui paraît ignorer la littérature non allemande, décrit à nouveau la résorption phagocytaire des ovules par les cellules folliculaires, et donne des figures identiques à celles que CH. PÉREZ a publiées pour les Tritons (*Ann. Inst. Pasteur*, t. 17, 1903).

CH. PÉREZ.

- 12.124. WINIWARTER (HANS VON). **Études sur la spermatogénèse humaine. (I. Cellules de Sertoli. II. Hétérochromosome et mitoses de l'épithélium séminal).** *Archives de Biologie*, t. XXVII, fasc. I, 1912.

En dehors des faits relatifs à la structure et à l'origine de la cellule de Sertoli, il y a lieu de retenir les résultats concernant la question des chromosomes dans les deux sexes. D'un certain nombre de numérations W. tire les chiffres de 47 chromosomes dans les cellules somatiques du mâle et celui de 48 dans les cellules somatiques femelles, chiffres qui diffèrent de tous ceux qui ont été publiés jusqu'à ce jour. W. insiste sur ce fait qu'il a utilisé un matériel excellent et multiplié les numérations ; il reconnaît néanmoins les difficultés qui entourent les numérations.

Quoi qu'il en soit, dans les spermatogonies en voie d'accroissement on distingue un chromosome accessoire qui ne se divise pas et passe intégral-

lement dans l'un des deux spermatocytes I; l'examen de huit cellules à ce stade montre en effet, que les unes contiennent 23 chromosomes, les autres 24. L'hétérochromosome devient indistinct à partir de ce moment et il est impossible de noter la moindre différence entre les spermatozoïdes.

Tout en énumérant les difficultés de tous ordres qui s'opposent à une démonstration directe, W. affirme cependant que le dimorphisme des éléments mâles est en rapport avec le sexe. Il ne se prononce pas sur le moyen par lequel l'hétérochromosome déterminerait le sexe.

ET. RABAUD.

12. 125. GUTHERZ, S. **Ueber ein bemerkenswertes Strukturelement (Heterochromosom) in der Spermiogenese des Menschen.** (Un hétérochromosome (?) dans la spermiogenèse de l'homme). *Arch. f. mikr. Anat.*, t. 79, 1912 (p. 79-95, pl. 6 et 2 fig.).

Observations faites sur un testicule provenant d'opération chirurgicale et fixé encore chaud et sur des pièces provenant de trois suppliciés. En ce qui concerne le nombre des chromosomes, G. en trouve environ 12 lors de la formation des préspermatides (comme BRANCA et DUESBERG, *contra* GUYER). Dans les spermatocytes, G. a distingué un nucléole basophile de forme, irrégulière, différant des vrais nucléoles (acidophiles) qui sont sphériques et au nombre de 2 à 3.

Il n'a pu le suivre d'une façon satisfaisante à tous les stades de la maturation et n'a pu trouver de dimorphisme des noyaux des spermatides. Ces résultats diffèrent, comme l'auteur le remarque, notablement de ceux de GUYER (*Bibl. Evol.*, 11, 84). — Cela montre combien les données relatives aux hétérochromosomes doivent être accueillies avec prudence.

M. CAULLERY.

12. 126. TANDLER, JULIUS et GROSZ, SIEGFRIED. **Ueber den Saison dimorphismus des Maulwurfhoden.** (Dimorphisme saisonnier du testicule de la Taupe). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 33, 1911 (297-302, pl. 16).

Au cours de chaque année le testicule de la Taupe présente une évolution cyclique, le développement maximum des tubes séminifères au moment du rut (mars) coïncidant avec le minimum de la glande interstitielle, et l'involution ultérieure des tubes est accompagnée d'une hypertrophie compensatrice de la glande interstitielle, le testicule prenant dans son ensemble l'aspect infantile. (Cf. REGAUD, *C. R. Assoc. d. Anatom.*, 1904 et LÉCAILLON, *C. R. Acad. Sci. Paris*, 1909).

CH. PÉREZ.

12. 127. KIRILLOW, S. **Die Spermiogenese beim Pferde.** (Spermatogénèse du Cheval). *Arch. f. mikr. Anat.*, t. 79, 1912, II. Abt. (125-147, 1 fig., pl. 7).

K. distingue et figure douze stades successifs dans l'évolution séminale. Les résultats sont en général d'accord avec ceux de REGAUD pour le Rat (*V. Bibliogr. Evolut.*, n° 11. 78). Toutefois il y a nettement chez le Cheval un stade synapsis.

CH. PÉREZ.

12. 128. GATES, R. R. **Pollen formation in *Oenothera gigas*.** (Formation du pollen d'*O. g.*). *Ann. of Bot.* t. 25, 1911 (909-940 et pl. 67-70).

G. décrit plusieurs particularités nucléaires spéciales à *O. g.* Au début du synapsis, on note une brusque augmentation de volume du noyau avec,

parfois, distension de la membrane nucléaire ou, parfois, rupture de la membrane et épanchement de la karyolympe dans le cytoplasma. Dans quelques fleurs, mais non dans toutes, il se produit une élimination de chromatine d'un noyau d'une cellule mère du pollen dans le cytoplasma d'une cellule mère voisine avec des connexions cytoplasmiques, phénomène que G. nomme *cytomixis*. La chromatine rejetée s'accumule en une masse globuleuse après son passage à travers la membrane, s'entoure d'un liquide clair limité par une membrane et forme un pseudo-noyau dans lequel la chromatine s'organise en spirème; la membrane disparaît et la chromatine se dissémine dans le cytoplasme environnant. Importance de ces faits au point de vue des théories de l'hérédité et de l'individualité des chromosomes. Dans une fleur, deux anthères ont offert des différences constantes en ce qui concerne l'évolution nucléaire des cellules mères du pollen.

L. BLARINGHEM.

12. 129. BONNET, JEAN. **Recherches sur l'évolution des cellules nourricières du pollen chez les Angiospermes.** *Arch. f. Zellforsch.*, t. 7, 1912 (694-722, 17 fig., pl. 39-45).

Étudiant chez diverses Angiospermes l'évolution des cellules nourricières du pollen, B. s'est surtout proposé d'examiner la question, posée par divers auteurs, en particulier par ROSENBERG (1899), de savoir si ces cellules ne seraient pas originairement des cellules de signification goniale, qui seraient frappées d'atrophie, ou si elles sont de véritables cellules somatiques environnant le massif germinal. L'évolution de leur noyau, qui généralement se divise dans chaque cellule en quatre, par des mitoses simultanées, rappelle les phénomènes avortés de formation du pollen chez les hybrides partiellement ou totalement stériles. B. y voit une présomption en faveur de la première hypothèse. L'étude cytologique des cellules nourricières fournit d'autre part des exemples intéressants de caryogamie, suivis de mitoses hyperchromatiques. Ces phénomènes, dont est le siège une assise cellulaire que traverse évidemment un courant intense de matériaux nutritifs apportés au pollen, me paraissent à rapprocher de ceux que POYARKOFF a décrits (*Arch. Zool. expér. et gén.* t. 5, 1910) dans le follicule d'incubation des embryons de *Cyclas*.

CH. PÉREZ.

12. 130. SHIBATA, K. **Untersuchungen über Chemotaxis der Pteridophyten-Spermatozoïden.** (Recherches sur le chimiotactisme des anthérozoïdes de Fougères). *Jahrb. f. wiss. Bot.*, t. 49, 1911 (60).

L'excitant spécifique des anthérozoïdes de *Lycopodium* est l'acide citrique (BRUCHMANN, 1909); celui des Fougères, à part *Marsilia* et *Lycopodium*, est l'acide malique et ses sels qui excitent aussi ceux d'*Equisetum* (LIDFORSS, 1905). S. donne des tables des effets de solutions plus ou moins concentrées de sels métalliques, d'acides, d'alcaloïdes et de bases organiques, ce qui l'amène à distinguer trois catégories de sensibilité des organes mâles.

L. BLARINGHEM.

12. 131. MAC GLENDON, J. F. et MITCHELL, P. H. **How do isotonic sodium chloride solution and other parthenogenic agents increase oxidation in the sea-urchin's egg?** (Comment une solution isotonique de NaCl et les autres agents de parthénogénèse augmentent-ils les oxydations dans l'œuf d'Oursin?) *Journ. of biolog. Chemistry*, t. 10, 1912 (459-472, 1 fig.).

La présence d'ions OH dans le milieu augmente les oxydations des œufs fécondés. Comme la fécondation ou les agents de parthénogénèse augmentent la perméabilité de l'œuf aux anions, les ions d'acide carbonique plus concentrés dans l'œuf doivent se diffuser au dehors et déterminer ainsi un potentiel croissant, qui doit chasser dans l'œuf d'autres anions, tels que les OH. De l'accumulation de ces derniers proviendrait l'accroissement des oxydations.

CH. PÉREZ.

12. 132. LOEB, JACQUES et WASTENEYS, H. **Weitere Bemerkungen über den Zusammenhang zwischen Oxydationsgrösse und Cytolyse der Seeigeleier** (Nouvelles remarques sur le rapport entre l'intensité des oxydations et la cytolyse des œufs d'Oursin). *Biochem. Zeitschr.*, t. 31, 1911 (168-169).

12. 133. LOEB, JACQUES et WASTENEYS, H. **Die Entgiftung von Kaliumsalzen durch Natriumsalze** (L'action antitoxique des sels de sodium vis-à-vis des sels de potassium). *Biochem. Zeitschr.*, t. 31, 1911 (450-477).

Le *Fundulus*, contrairement à la grande majorité des animaux marins, supporte de très grandes variations de la tension osmotique du milieu ; il peut vivre par exemple dans de l'eau distillée. Cependant, dans une solution contenant KCl dans les mêmes proportions que l'eau de mer, il meurt au bout de quelques jours. Il en est de même pour NaCl. L'adjonction de NaCl désempoisonne une concentration toxique de KCl. L. détermine le coefficient de ce désempoisonnement, c'est-à-dire le minimum du sel antagoniste nécessaire pour rendre inoffensive une solution d'un sel donné. Dans le cas de KCl désempoisonné par NaCl, ce coefficient a une valeur à peu près constante, $= 1/17$. Si à la place de NaCl on emploie Na_2SO_4 , il en faut moitié moins pour rendre inoffensif KCl. Les substances toxique et antitoxique sont ici respectivement les ions K et Na ; l'antagonisme s'exerce entre ions de même signe, et non pas entre ions de charges contraires. L. suppose que le désempoisonnement est dû à ce que K et Na, à la périphérie du corps du poisson, voire des branchies, se font mutuellement concurrence pour les mêmes anions, avec lesquels ils se combinent ; dans le cas où plus de $1/17$ de ces anions se combinent avec K, l'animal succombe à l'empoisonnement par le potassium.

A. DRZEWINA.

12. 134. LOEB, JACQUES et WASTENEYS, H. **Ueber die Entgiftung von Kaliumsalzen durch die Salze von Calcium und anderen Erdalkalimetallen** (Le désempoisonnement des sels de potassium par les sels de calcium et autres métaux alcalino-terreux). *Biochem. Zeitschr.*, t. 32, 1911 (308-322).

Une solution de KCl est désempoisonnée par CaCl_2 en comptant $1/30$ de molécule de CaCl_2 pour 1 molécule de KCl ; un commencement de l'action antitoxique se fait sentir déjà avec $1/300$ de molécule de CaCl_2 . Le fait que Ca en très faible solution est antitoxique pour KCl pourrait peut-être s'expliquer en admettant qu'il forme à la périphérie du corps de *Fundulus* une combinaison stable avec le même ion avec lequel K et Na forment une combinaison lâche ; de petites quantités de CaCl_2 seraient donc déjà en état de chasser K de ces combinaisons, alors qu'il faudrait une proportion relativement élevée

de Na. Il en est de Sr et Ba comme de Ca. La concentration maxima de KCl qui peut être désempoisonnée par CaCl_2 est identique avec celle susceptible d'être désempoisonnée par NaCl (elle est égale au triple de la concentration dans laquelle KCl existe dans l'eau de mer). Ceci indiquerait que la combinaison $\text{NaCl} + \text{CaCl}_2$ ne sert pas à élever ce maximum; elle ne ferait que rendre plus parfaite la protection contre KCl, en rendant la membrane périphérique du corps, par une sorte de tannage, plus imperméable vis-à-vis de ce dernier sel.

A. DRZEWINA.

12. 135. LOEB, JACQUES et WASTENEYS, H. **Die Erhöhung der Giftwirkung von KCl durch niedrige Konzentrationen von NaCl** (Augmentation de la toxicité de KCl au moyen de faibles doses de NaCl). *Biochem. Zeitschr.*, t. 32, 1911 (155-163).

En ajoutant de petites quantités de NaCl à une solution de KCl on augmente la toxicité pour le *Fundulus* de ce dernier sel. Mais dès qu'il y a 17 molécules ou plus de NaCl pour une molécule de KCl, un phénomène inverse a lieu, et le potassium est rendu inoffensif. Les concentrations de NaCl susceptibles d'exagérer l'action toxique de KCl sont en elles-mêmes inoffensives pour le *Fundulus* qui peut y vivre indéfiniment.

A. DRZEWINA.

12. 136. LOEB, JACQUES et WASTENEYS, H. **Die Entgiftung von Natriumchlorid durch Kaliumchlorid** (Le désempoisonnement du chlorure de sodium par le chlorure de potassium). *Biochem. Zeitschr.*, t. 33, 1911 (480-488).

Alors qu'il est possible de rendre inoffensif pour le *Fundulus*, au moyen de NaCl, une solution contenant KCl dans la même proportion que l'eau de mer, on ne peut désempoisonner que très incomplètement une solution de NaCl (à la même concentration que dans l'eau de mer) au moyen de KCl; pour parfaire le désempoisonnement il faut avoir en outre recours à CaCl_2 . Le coefficient de désempoisonnement de NaCl par KCl est 125 à 250, celui de KCl par NaCl est 1/15 à 1/17.

A. DRZEWINA.

12. 137. LOEB, JACQUES et WASTENEYS, H. **Die Entgiftung von Sauren durch Salze** (Le désempoisonnement des sels par des acides). *Biochem. Zeitschr.*, t. 33, 1911 (489-502).

L'action toxique des acides sur le *Fundulus* peut-être inhibée au moyen des sels neutres. Le coefficient de désempoisonnement de l'acide chlorhydrique et de l'acide azotique par NaCl est égal à 1/166; il est 1/100 pour l'acide butyrique et 1/35 pour l'acide acétique. L'action antitoxique de CaCl_2 vis-à-vis des mêmes acides est à peu près 8 à 11 fois plus énergique que celle de NaCl.

A. DRZEWINA.

12. 138. LOEB, JACQUES. **The role of salts in the preservation of life** (Le rôle des sels dans le maintien de la vie). *Science*, N. S., t. 34, 1911 (653-665).

Des expériences sur divers animaux marins montrent que, pour que ceux-ci puissent continuer à vivre, non seulement il faut leur fournir une solution d'une tension osmotique déterminée, mais encore il faut que cette tension soit

obtenue par les trois sels, NaCl, KCl et CaCl_2 , mélangés dans les mêmes proportions que dans l'eau de mer ; la résistance relative vis-à-vis des sels est variable, suivant les tissus et suivant les espèces. Le mélange NaCl + KCl + CaCl_2 n'agit pas comme une solution nutritive, mais comme une solution *protectrice*. On admet généralement qu'il y a antagonisme entre l'action de NaCl d'une part, et celle de KCl et CaCl_2 d'autre part. Des expériences sur les œufs de *Fundulus* montrent que les sels n'agissent pas dans un sens contraire, l'un annihilant les effets de l'autre, mais qu'ils coopèrent, qu'ils agissent en commun sur la membrane de l'œuf de façon à la rendre imperméable. Employés isolément, ils diffusent trop rapidement à travers la membrane de l'œuf et arrivent au contact direct du protoplasma ; leur concours simultané assure un *tannage* suffisant de la membrane. L'action préservatrice des sels s'exerce non seulement vis-à-vis des autres sels, mais aussi vis-à-vis des acides. Les faits relatifs à l'antagonisme entre acides et sels suggèrent l'idée que la membrane périphérique des cellules est formée de certaines protéines (pour certains auteurs, OVERTON en particulier, elle serait formée de graisses ou lipoïdes). Les sels ont précisément pour rôle de tanner cette membrane protéique en lui assurant des qualités physiques de résistance et d'imperméabilité relative, sans lesquelles la cellule ne peut exister.

A. DRZEWINA.

TRAVAUX GÉNÉRAUX

12. 139. HOUSSAY, FRÉDÉRIC. **Forme, puissance et stabilité des Poissons.** *Collection de Morphologie dynamique.* IV, Paris, Hermann, 1912. (372 p., 117 fig.).

H. groupe dans ce livre les résultats des recherches qu'il poursuit depuis plusieurs années sur le déterminisme de la forme des Poissons (Cf. *Bibliog. Évol.*, I., n° 85). L'idée fondamentale est que le modelage du corps plastique, sous l'influence des tourbillons liquides qui l'enveloppent, suffit à expliquer la forme. Considérons un Poisson de type nageur ordinaire, en nage filée, ce qui est son allure la plus fréquente ; l'eau chassée par la pénétration de la tête s'écoule en tourbillonnant vers la queue d'une manière analogue à ce qui se produit derrière un obturateur elliptique traîné dans le liquide. Or, dans ce cas, les veines liquides enveloppent une *surface de veine inversée*, moule d'une veine inversée, telle que celle produite par une gerbe liquide tombant d'un orifice elliptique ; on le vérifie en traînant dans l'eau un sac élastique rempli d'un mélange équidense au liquide ambiant ; ce sac prend effectivement une forme de veine inversée. Donc, rien que par le fait de sa nage, le Poisson doit tendre à être modelé par l'eau suivant une surface de veine inversée. Or les Poissons présentent en effet leur corps aplati dorsoventralement en avant, aplati latéralement en arrière. C. WEYHER avait déjà remarqué cette inversion chez le Brochet ; H. montre qu'elle est tout à fait générale. Pour poursuivre l'analyse des formes, H. a réalisé de petits modèles de diverses formes de carènes, dont il a étudié mécaniquement le rendement. Telle quelle la forme poisson ne représente pas la carène la plus avantageuse, mais si l'on y adjoint des nageoires, elle gagne à la fois en stabilité et en vitesse. En cherchant à stabiliser au mieux ses divers modèles (le centre de gravité étant au-dessus du centre de poussée comme chez les Poissons), H. a été

amené à leur donner précisément les formes et les dispositions des nageoires que réalisent les types naturels. Il y a là une analyse intéressante de la physiologie locomotrice des Poissons.

Réprenant ensuite par voie constructive les résultats acquis de l'étude expérimentale, H. expose comment il conçoit, sous le déterminisme immédiat des réactions entre le corps vivant qui vibre et le milieu liquide qui tourbillonne, l'évolution morphologique primitive des Vertébrés aquatiques, la métamérie de leur corps, la forme et la position des nageoires. Ces résultats sont de nature à intéresser, outre les morphologistes, les ingénieurs qui cherchent à stabiliser les sous-marins ou les ballons dirigeables.

CH. PÉREZ.

12. 140. ROSA, D. **I dilemmi fondamentali circa il metodo dell'evoluzione** (Dilemmes fondamentaux relatifs à la méthode de l'évolution). *Scientia*, t. II, 1912 (203-217).

A l'opinion communément admise, R. oppose la thèse d'après laquelle, « mêmes si les conditions extérieures ne changeaient pas, les êtres vivants évolueraient tout de même ». L'évolution s'accomplirait ainsi en vertu de causes internes. La direction de la phylogénèse serait elle aussi indépendante des influences externes : celles-ci peuvent déterminer les polymorphismes, les variations individuelles, même les variétés et races nouvelles, mais jamais la scission d'une espèce en de nouvelles espèces. Après une longue période d'évolution rectiligne ascendante, l'idioplasma de la cellule germinative devient à tel point complexe qu'il subit une différenciation qualitative laquelle aboutit à la formation de deux cellules germinales différentes, points de départ de deux espèces nouvelles. Ajoutons que R. s'appuie beaucoup sur NÄGELI, et que, partisan des hypothèses et des dilemmes, il se montre très sceptique pour tout ce que l'observation et l'expérience peuvent apporter à la théorie de l'évolution.

A. DRZEWINA.

12. 141. ABEL, O. **Grundzüge der Palaeobiologie der Wirbelthiere**. (Éléments de Paléobiologie des Vertébrés), Stuttgart (Nägele), 1912, 8° 708 p., 470 fig.

On ne saurait trop recommander la lecture et la pratique de ce livre aux étudiants et à tous ceux qu'intéresse le problème de l'évolution, zoologistes et anatomistes, autant que paléontologistes. Les documents paléontologiques y sont non seulement rapprochés de ceux que nous fournit la nature actuelle, mais ils y sont avant tout interprétés dans leurs rapports avec le milieu où ces animaux ont vécu. C'est une paléontologie vivante, une *paléontologie éthologique* suivant le terme de DOLLO (Cf. *Bibl. Evol.*, 10, 79), à qui le livre est justement dédié ; c'est la mise en œuvre méthodique des fécondes idées, chères au paléontologiste de Bruxelles et développées par lui depuis longtemps, dans ses conversations, ses publications et son enseignement. Les Vertébrés offrent le meilleur terrain à l'application de cette méthode.

Après avoir analysé les diverses conditions et circonstances de fossilisation des Vertébrés, A. passe en revue leurs diverses adaptations de mouvement, montrant la convergence anatomique des divers groupes d'éthologie semblable (vie aquatique et natation — reptation — marche, course et saut — bipédie — vol — vie fouisseuse — grimpeuse à l'aide de ventouses, de griffes, de pinces etc...).

Il fait ensuite l'étude des formes diverses des Vertébrés aquatiques (nectoniques, benthoniques, planctoniques) — puis celle des adaptations aux divers modes de nutrition — celle des moyens d'attaque et de défense. — Une dernière partie, synthétique montre comment la phylogénie se construit à l'aide des données précédentes. Elle fera une heureuse contre partie aux conceptions récemment développées par STEINMANN.

M. CAULLERY.

12. 142. DOLLO, LOUIS. **Les Céphalopodes adaptés à la vie nectique secondaire et à la vie benthique tertiaire.** *Zool. Jahrb., Suppl. Festschr. de SPENGEL*, t. 1, 1912 (105-140, 2 fig. pl. 3).

D. appliquant sa méthode d'analyse morphologique étroitement solidaire de la recherche des adaptations fonctionnelles, donne les grandes lignes de l'évolution des Céphalopodes, en relation avec leurs migrations d'une zone océanique à une autre. Le point de départ ancestral est une vie benthique primaire, dans la zone littorale : *Nautilus*. Les Décapodes se sont adaptés à une vie nectopélagique primaire, et le passage aux Octopodes a été amené par un retour à la vie bentholittorale, avec reptation sur la face orale des bras, ce qui a amené l'atrophie des bras tentaculaires trop spécialisés (bras déjà inégaux chez *Ommatostrephes*). A la fin du Crétacé cette nouvelle adaption n'était qu'incomplète, puisque *Palaeoctopus* possédait encore des vestiges importants des nageoires des Décapodes. C'est seulement pendant le Tertiaire que l'adaptation s'est perfectionnée jusqu'au type *Octopus*. Puis certains ont repris une vie nectopélagique secondaire, avec régime planctonophage : *Cirroteuthis* avec ombrelle brachiale. Enfin *Opistoteuthis* nous montre un troisième retour à la vie benthique, avec corps dépressiforme et atrophie des nageoires secondaires, mais c'est cette fois à la vie benthobabyssale (hypertrophie et caractère crépusculaire des yeux). D. fait remarquer les nouveaux exemples remarquables que l'histoire des Céphalopodes apporte à la doctrine de l'irréversibilité et de la discontinuité de l'évolution.

CH. PÉREZ.

12. 143. ZSCHOKKE, F. **Die tierbiologische Bedeutung der Eiszeit.** (L'influence de l'époque glaciaire sur la biologie animale). *Fortsch. der naturwiss. Forsch.*, t. 4, 1912, (p. 103-148).

Z., qui a étudié pendant de longues années la faune des lacs suisses de haute montagne, passe en revue, dans cet article, l'ensemble des faits qui, dans la faune des invertébrés de l'Europe centrale, indiquent une influence de l'époque glaciaire. On a discuté si celle-ci était due à un abaissement de température, ou seulement à un accroissement des précipitations atmosphériques ; la présence de fossiles habitant aujourd'hui des localités relativement chaudes a fait conclure certains auteurs contre la première hypothèse. Z. fait remarquer avec raison que les seuls animaux significatifs à cet égard sont les *sténothermes*. L'époque glaciaire a dû anéantir à peu près complètement la vie sur toute la partie glacée ; la faune préglaciaire des plaines, et celle chassée des montagnes et du Nord par la glace ont dû se concentrer sur une bande non glacée qui traversait l'Europe, au pied des Alpes, et former ainsi une faune mixte composée de trois éléments, dont les restes actuels sont très difficiles à analyser. Z. considère comme provenant des plaines ceux qui, après l'époque glaciaire, ne sont pas remontés dans les montagnes et

comme d'origine alpine, ceux qu'on trouve aujourd'hui exclusivement dans les Alpes et dans le Nord, ainsi que ceux qui sont cantonnés dans les profondeurs des lacs des deux versants alpins. — Abstraction faite de leur origine préglaciaire, les restes actuels de la faune glaciaire se décèlent (les documents paléontologiques étant très rares) à des caractères tirés de la répartition géographique et de la biologie (en particulier, conditions de la reproduction). Z. passe en revue les principaux types glaciaires actuels dans les divers groupes d'Invertébrés, à la lumière des recherches de WESENBERG-LUND, EKMAN, STEUER, BREHM, etc. (*Planaria alpina*, Copépodes et Gladocères, Mollusques, Coléoptères alpins, — en particulier ceux des Carpathes). Il insiste particulièrement sur les faits relatifs à la faune actuelle de la région baltique, une des mieux étudiées à cet égard et où continuent aujourd'hui des migrations et des transformations des animaux. En terminant, il mentionne la possibilité de la superposition d'une faune de steppes à la faune glaciaire, avant la période actuelle. On trouvera, dans cet article, une documentation très abondante et très sûre, qui aurait été plus assimilable, si l'auteur avait séparé matériellement, d'une façon plus nette, les principales idées et catégories de faits.

M. CAULLERY.

12. 144. MAYHOFF, HUGO. Ueber das « monomorphe » *Chiasma opticum* der *Pleuronectiden*. (Sur le chiasma optique monomorphe des Pleuronectes). *Zool. Anzeig.*, t. 39, 1912, (p. 78-86, 6 fig.).

M. a vérifié, sur des Pleuronectes de la mer du Nord, les résultats obtenus antérieurement par G. H. PARKER (*Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll.* t. 40, 1903) sur le chiasma optique de ces poissons. Le croisement des deux nerfs des Téléostéens est complet, et, dans une espèce donnée, il y a nombres égaux d'individus, où le nerf droit passe dorsalement par rapport au gauche, ou inversement. Chez les Pleuronectes, au contraire, dans chaque espèce, le chiasma est toujours du même sens (monomorphe), sauf chez les Soles qui se comportent comme les Téléostéens symétriques; — *le nerf passant dorsalement est celui de l'œil qui émigre*. Chez les individus inversés (couchés sur le côté opposé au cas normal), le chiasma se fait comme chez les normaux; donc la disposition de ce chiasma est une propriété héréditaire et non liée au sens actuel de la version. DUNCKER étudiant, sur des matériaux du Pas-de-Calais, un certain nombre de *Pl. flesus*, avait trouvé que la proportion d'individus inversés est plus grande chez les jeunes que chez les adultes et conclu que ces inversés étaient plus détruits que les normaux, c'est-à-dire en état d'infériorité dans la concurrence vitale; d'où l'idée que la monomorphie du chiasma était, un résultat de la sélection naturelle. M. imagine que l'avantage des individus normaux est dans la plus grande mobilité de leur œil; chez les Soles, la taille relativement petite de l'œil et le grand développement des organes sensoriels cutanés auraient annihilé cet effet de la sélection.

M. CAULLERY.

12. 145. HORWOOD, A. R. **The extinction of Cryptogamic Plants.** (L'extinction des Cryptogames). *Trans. of the South-Eastern Un. of Sc. Societ.*, 1910 (56-86 et pl. 17-21).

Analyse des facteurs qui interviennent dans la lutte pour l'existence; le climat, l'agriculture, l'industrie et le commerce de l'homme favorisent l'extension des Phanérogames au détriment des Cryptogames. Rapidité de

destruction des espèces cryptogamiques en Écosse d'après des tableaux de la flore à différentes époques.

L. BLARINGHEM.

12. 146. RAU, PHIL et NELLIE. **Longevity in Saturniid moths: an experimental study.** (Étude expérimentale sur la longévité des Papillons Saturnides). *Journ. exper. Zoöl.*, t. 12, 1912 (179-204, 5 graphiques).

Les auteurs se sont proposés d'examiner, par des élevages expérimentaux, quelles sont les conditions qui peuvent intervenir pour modifier la durée de l'existence. Les Saturnides ont été choisis en raison de cet avantage qu'ils offrent que les imagos ne prennent aucune nourriture. Ce travail est un programme des expériences multiples que peut suggérer le sujet, plutôt qu'il n'apporte dès à présent des conclusions fermes.

CH. PÉREZ.

ÉTHOLOGIE GÉNÉRALE. ADAPTATION

12. 147. MEGUSAR, FRANZ. **Experimente über den Farbwechsel der Crustaceen.** (Recherches sur les changements de couleur des Crustacés; *Gelasimus*, *Écrevisse*, *Palaemonetes*, *Palaemon*). *Arch. f. Entw.-mech.*, t. 33, 1912, (p. 462-665), pl. 25-28.

M. s'est attaché à opérer dans des conditions aussi précises que possible et à démêler la raison des contradictions fréquentes entre les travaux antérieurs dont il donne une analyse détaillée (p. 468-477). Il insiste au point de vue de la méthode, sur la nécessité d'observer très rapidement les chromatophores, surtout quand on veut connaître leur état à l'obscurité, car ils réagissent très vite à la lumière qu'on doit faire intervenir pour constater leur état. Là est une grande cause d'erreur. La partie documentaire du mémoire se divise en quatre sections, dont chacune est consacrée à un des Crustacés énumérés dans le titre. L'auteur reproduit *in extenso* un grand nombre de procès-verbaux d'expériences (p. 536-649). Bornons-nous à ses conclusions générales : Les 3 crustacés autres que l'écrevisse montrent nettement un changement de coloration périodique : ils sont foncés à l'éclairage ordinaire du jour, et clairs la nuit. Les chromatophores sont contractés au maximum la nuit. La lumière est l'agent modificateur de la forme et de la couleur des chromatophores. Elle agit, d'une part, par voie réflexe, par l'intermédiaire des yeux, sur leur contraction et leur activité chimique, d'autre part elle agit directement sur les pigments. — On peut renverser par l'éclairage artificiel le rythme naturel. — Un éclaircissement intense et brusque produit d'abord l'état maximum de contraction ; s'il se prolonge, on passe à l'état d'expansion maximum des chromatophores. — Un milieu coloré ne produit généralement pas une uniformité de coloration. Les fonds absorbants ou réfléchissants agissent différemment. — Si on aveugle complètement les animaux, ils deviennent d'abord plus foncés, puis les chromatophores colorés dégèrent peu à peu et disparaissent, sauf les chromatophores blancs qui réagissent directement à la lumière. — Des deux variétés *ex colore* de *Palaemonetes varians* la foncée, (brune) préfère les fonds sombres (bruns), la (claire) grise les fonds clairs (verts). Cela paraît tenir à l'adaptation des cellules visuelles à une intensité lumineuse déterminée, qui fait fuir des endroits où l'éclaircissement provoquerait une irritation trop vive de ces cellules.

M. CAULLERY.

12. 148. CLIGNY, A. **La truite de mer.** *Ann. Stat. Aquicole, Boulogne-sur-Mer.* (Nouv. sér.), t. 2, 1912 (p. 13-47).

On admet généralement que le saumon (*Salmo salar*), la truite de mer (*S. trutta*) et la truite commune ou truite des ruisseaux (*S. fario*) sont trois espèces distinctes : mais divers naturalistes tendent à les réunir en une seule, le saumon et les truites étant cependant assez nettement séparés pour constituer au moins des variétés fixées. C. reprend spécialement l'étude de la truite de mer et arrive à la considérer comme une simple « déviation physiologique de la truite des ruisseaux »... « Partout où les truites communes ont matériellement des facilités d'accès à la mer, quelques-unes d'entre elles en profiteront et deviendront *de plano* truites de mer ; parallèlement les truites de ruisseau ayant accès aux grands lacs deviendront des formes *lacustris* dont la livrée et les caractères sont d'ailleurs bien voisins de la forme *trutta* ». Toutefois les individus anadromes ou les truites de mer peuvent, par accumulation héréditaire, former çà et là de véritables races.

Cf. *Bibl. Evol.*, II **363** (variations de Corégonides).

M. CAULLERY.

12. 149. BEVIS, J. F. and JEFFERY, H. J. **British plants ; their biology and ecology.** (Les plantes d'Angleterre ; leur biologie et leur écologie). *London.* ALSTON RIVERS, 1911 (331).

Étude de l'influence du milieu (climat, eau, lumière et chaleur, atmosphère et sol) sur la végétation en général, suivie d'une application à la flore de l'Angleterre. Explication de l'origine des associations végétales de leur développement et de leur distribution géographique actuelle.

Dans la troisième partie, B. et J. essayent de ramener les faits saillants de la flore anglaise aux lois générales de l'évolution. Il y a actuellement 2.000 espèces de plantes décrites qui se maintiennent par une adaptation stricte au milieu. Discutant l'origine de ces formes par accumulation de petites différences ou par mutations au sens de DE VRIES, ils indiquent que les preuves actuelles sont en faveur de la seconde solution ; il n'y a pas de formes de transition et on ne peut avoir recours à l'hypothèse de l'hérédité des caractères acquis.

Parmi les variations, B. et J. distinguent 1° les variations instables, dues au milieu, à des inégalités de lumière, de sol, de climat ou de nourriture, qui ne sont pas transmises ; 2° les variations stables qui donnent les races ; 3° les hybridations.

L'étude des Associations végétales comprend le signalement de l'espèce dominante (la plus commune ou la plus visible) — puis des espèces sous dominantes (qui se substituent à la dominante en quelques points) — enfin les espèces accessoires. Il faut indiquer la succession des floraisons dans l'année et le nombre des espèces en fleurs en même temps.

L. BLARINGHEM.

12. 150. DINGLER, H. I. **Versuche über die Periodicität einiger Holzgewächse in den Tropen** (Recherches sur la périodicité de quelques végétaux ligneux des tropiques). *Sitz. d. K. Bayer. Ak. Math. phys. Kl.*, 1911 (127-143).

12. 151. — II. **Ueber Periodicität sommergrüner Bäume Mitteleuropas im Gebirgsklima Ceylons** (Sur la périodicité des arbres à

feuilles caduques de l'Europe centrale sous le climat de Ceylan), *idem*, 1911 (217-247).

Résumés d'observations, sur des arbres des tropiques (*Castilloa*, *Manihot*, *Hevea*, *Bombax* etc.) et sur des arbres introduits (*Quercus pedunculata*, *Q. cerris*, *Fagus sylvatica*, *Castanea vesca*, *Pirus communis*, *Prunus persica* et *cerasus*, *Malus* etc) : le milieu seul ne régit pas la chute ou la persistance des feuilles ; l'hérédité intervient. Les fruits de beaucoup d'espèces introduites mûrissent, mais la production est très réduite.

L. BLARINGHEM.

12. 152. ZEIDLER, J. **Ueber den Einfluss der Luftfeuchtigkeit und des Lichtes auf die Ausbildung der Dornen von *Ulex europaeus* L.** (Sur l'influence de l'humidité et de la lumière sur la formation des épines de l'Ajone). *Flora*, 1911, **102** (88-95).

Discussion des expériences de LOTHÉLIER (1890) sur l'Ajone dont les pousses feuillées ne seraient que des formes juvéniles ; l'humidité n'empêche pas la formation des épines ; la lumière atténuée l'empêche.

L. BLARINGHEM.

12. 153. LAUBY, A. **Recherches paléophytologiques dans le Massif Central.** *Bull. Serv. Cart. géol.*, 1910, n° 129 (398, 14 pl. et 1 carte).

Mémoire renfermant des données importantes sur l'adaptation et la filiation des types de Diatomées déposées par les eaux thermo-minérales. Certaines espèces sont très plastiques, d'autres réfractaires aux variations du milieu.

L. BLARINGHEM.

12. 154. DEWITZ, J. **L'aptérisme expérimental des Insectes.** *C. R. Acad. Sci. Paris*, t. 154, 1912 (386-388).

D. obtient des Insectes à ailes mal formées ou rudimentaires, par l'action de températures extrêmes (froid prolongé de la glacière ou température de + 40° pendant 1-2 heures) sur des nymphes déjà parfaitement développées mais encore blanches ; ou encore par diverses actions d'ordre chimique (atmosphère contenant CAzH, etc.). D. attribue les effets produits (qui ne sont d'ailleurs pas décrits avec précision) à une action défavorable sur les oxydases. Il serait tenté d'expliquer l'aptérisme normal d'insectes parasites (surtout chez les femelles) par des phénomènes d'intoxication analogues ; de même, il rattache à des anomalies dans l'oxydation, l'atrophie des ailes, de l'œil, et de la pigmentation des cavernicoles. Mais il faut convenir que tout ce déterminisme est bien vague.

M. CAULLERY.

12. 155. KELLIN, D. **Sur l'anatomie et le développement de *Belgica antarctica* Jacobs, Chironomide antarctique à ailes réduites.** *C. R. Acad. Sci. Paris*, t. 154, 1912 (723-725, av. fig.).

K. montre, d'après les matériaux du *Pourquoi Pas?*, que des larves de Chironomides et un insecte adulte (*Belgica antarctica*) à ailes réduites rencontrées par les précédents expéditions antarctiques et rangés dans les Sciarides, sont une seule et même forme qui appartient aux Chironomides. La réduction des ailes de l'imago ne résulte pas de celle des disques

imaginaux de la larve, mais au contraire d'une résorption de l'aile nymphale. Les muscles alaires sont extrêmement réduits. Cette forme est très intéressante pour l'étude de l'atrophie des ailes chez les Insectes.

M. CAULLERY.

12. 156. ARZBERGER, E. G. **The fungous root-tubercles of *Ceanothus americanus*, *Elaeagnus argentea* and *Myrica cerifera*.** (Les tubercules à champignons des racine de...) *21st Annual Report of the Missouri Botanical Garden.*, 1910 (60-102, pl. 6-14).

A. étudie au point de vue de la morphologie externe et de l'anatomie les tubercules radicaux de ces diverses espèces. Pour le *Ceanothus* en particulier il s'agit d'une infection constante, interprétée comme une symbiose. A. paraît ignorer complètement les travaux de N. BERNARD et de GALLAUD sur les mycorhizes.

CH. PÉREZ.

12. 157. TISCHLER, G., **Untersuchungen über die Beeinflussung der *Euphorbia cyparissias* durch *Uromyces pisi*.** (Recherches sur la modification de *E. c.* par *U. p.*). *Flora*, 1911 (64 p. et 26 fig.).

En traitant des pousses d'*E. c.* attaquées par *U. p.* par une atmosphère chaude et humide, T. a réussi à obtenir des pousses débarrassées du parasite dans leurs parties supérieures et à feuilles d'aspect normal. Le point végétatif qui a fourni les feuilles normales montre encore des traces de mycelium; dès que le point végétatif est débarrassé du parasite, il reste indemne des attaques du mycelium vivant dans les rhizomes.

Les feuilles infestées ont la structure xérophytique, empêchant la transpiration. Le champignon modifie la forme des cellules, augmente la tendance des cellules à se diviser et distend les espaces intercellulaires. Par certaines conditions de culture (addition de sels au sol, lumière, humidité de l'atmosphère), on réussit à provoquer sur des *E. c.* sains des changements analogues à ceux que produit le parasite.

L. BLARINGHEM.

12. 158. PÉREZ, CHARLES. **Observations sur l'histolyse et l'histogénèse dans la métamorphose des Vespides (*Polistes gallica*).** *Mém. Acad. Roy. de Belgique* (2), t. 3, 1911 (1-101, 10 pl.).

Étude des phénomènes histologiques présentés pendant la métamorphose par l'épithélium intestinal, le corps gras, les œnocytes et les muscles. Les cellules grasses présentent toutes dans l'ensemble une même évolution physiologique; mais, suivant, semble-t-il, la place que ces cellules occupent dans l'organisme nymphal, elles persistent jusqu'à l'imago ou deviennent d'une façon plus ou moins précoce ou tardive, la proie des phagocytes. Quelques muscles sont phagocytés après avoir présenté une dégénérescence intrinsèque préalable. La plupart persistent au contraire jusqu'à l'imago, après avoir subi une perte temporaire de leur différenciation structurale, et avoir été remaniés par fusion avec des myoblastes imaginaux. Les résultats concordent en général avec ceux déjà établis par P. pour les Mouches et surtout pour les Fourmis. Ils donnent un exemple de plus de ces phénomènes de dédifférenciation, suivis de redifférenciation progressive, qui semblent jouer un rôle si important dans la métamorphose des Insectes.

CH. PÉREZ.

BIOLOGIE EXPÉRIMENTALE

12. 159. TORNIER, GUSTAV. **Ueber die Art wie äussere Einfüsse den Aufbau des Tieres abändern.** (Sur la façon dont les agents extérieurs modifient la constitution de l'animal). *Verhandl. deutsch. zool. Gesells.*, 1911 (p. 21-91, 64 fig.).

Revue d'ensemble sur les résultats généraux des recherches d'embryologie expérimentale.

I. T. envisage d'abord les actions des facteurs externes sur l'œuf vierge, dont le résultat le plus saillant est la parthénogénèse. Il analyse spécialement les théories que LOEB, DELAGE et BATAILLON, ont données du phénomène et, sans se prononcer entre elles, enregistre comme loi fondamentale d'expérience que l'être vivant (œuf ou Protozoaire) ne répond pas d'une façon spécifique aux divers agents extérieurs, mais bien toujours de la même façon (p. 36.).

II. T. considère ensuite la segmentation et le développement d'œufs fécondés. On a expérimenté surtout avec des agents chimiques, ou par piqûres. T. rappelle les recherches faites sur les embryons d'amphibiens (par GURWITSCH, BATAILLON, MORGAN, JENKINSON, STOCKARD et lui-même). Il insiste particulièrement sur ses propres expériences (1904-1911), où il a fait agir les agents chimiques, le froid, la chaleur, la pression, les piqûres et surtout les privations d'air, dans l'eau pure ou sucrée. Ces diverses actions ont en commun de ralentir le développement, de diminuer la motilité et de gonfler l'embryon; on reconnaît que les cellules se surchargent d'eau, le cytoplasme affaibli ne pouvant plus empêcher l'absorption d'eau par les produits cellulaires hygroscopiques et surtout par le vitellus. Il analyse les diverses déformations qui en résultent (tronc — déformation camarde de la face, etc.). Le faciès spécial des animaux domestiques dériverait d'un semblable affaiblissement plasmatique embryonnaire à un faible degré (raccourcissement de la face, queue portée haute, élargissement du tronc, rapetissement des membres, décoloration de la robe jusqu'à l'albinisme, adiposité, douceur; — d'autres caractères tels que la précocité de la maturation sexuelle, l'exaltation des sécrétions de la ponte proviennent d'un surnutrition à la période postembryonnaire); T. étudie un certain nombre d'exemples. Pour la période embryonnaire comme pour l'œuf, T. déduit la même loi générale d'expérience: similitude de réaction de l'organisme aux actions diverses, quand ils ont produit le même degré d'affaiblissement.

La même loi se dégage enfin des expériences faites sur les pupes de papillons.

Dans une dernière partie T. étudie quelques aspects particuliers des mêmes problèmes (réactions de l'œuf des Amphibiens à des actions extérieures très énergiques, etc...).

M. CAULLERY.

12. 160. LOEB, LEO. **Beiträge zur Analyse des Gewebewachstums. VI. Ueber die Wirkungsweise der äusseren Reize bei der Bildung der Placentome.** (Essais sur la croissance des tissus. VI. Action d'excitants extérieurs sur la production expérimentale de formations placentaires). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 32, 1911 (67-86, 4 fig.; pl. 5).

Soit par des sections pratiquées dans la paroi utérine, des cautérisations,

soit mieux encore par introduction dans l'utérus de corps étrangers, paraffine ou baguettes de verre, L. a déterminé chez le Cobaye des proliférations de la muqueuse tout à fait analogues à celles qui se produisent physiologiquement sous l'influence de la fixation d'un œuf fécondé; il leur donne le nom de *placentomes*. On constate en particulier au contact du corps étranger, tout comme au contact de l'œuf, une destruction de l'épithélium utérin, une prolifération placentaire de la couche conjonctive, et une hypertrophie des vaisseaux. Ces réactions ne s'observent qu'autant que l'expérience est faite au moment où la muqueuse est sensible, c'est-à-dire au moment qui correspond normalement à la fixation des œufs (6 à 7 jours après l'accouplement).

CH. PÉREZ.

12. 161. LOEB, LEO. **Beiträge zur Analyse des Gewebewachstums. VII. Ueber einige Bedingungen des Wachstums der embryonalen Placenta.** (Essais sur la croissance des tissus. VII. Quelques conditions sur la croissance du placenta fœtal). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 32, 1911(662-667).

L. a rencontré assez fréquemment (5 % sur une série de 500) dans les ovaires de Cobaye, des kystes particuliers, rappelant, par leur structure, des embryons, avec cependant un développement restreint des organes du corps proprement dit, et une différenciation assez complète au contraire de ce qui représenterait le placenta. Il apparaît donc que la caduque n'exerce pas un stimulus nécessaire sur la formation du placenta fœtal, puisque celui-ci peut se développer de même au contact du stroma ovarien. Quant à la signification de ces kystes, L. pense qu'on peut en rapporter l'origine à un développement anormal d'œufs parthénogénétiques; et que de semblables anomalies doivent être assez fréquentes chez les Mammifères (Cf. *Bibliogr. evol.*, n° 11, 338).

CH. PÉREZ.

12. 162. JENKINSON, J. W. **On the effect of certain isotonic solutions on the development of the Frog.** (Effet de certaines solutions isotoniques sur le développement de la Grenouille). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 32, 1911 (688-698).

J. a repris, en corrigeant quelques erreurs, ses recherches antérieures (*Ibid.*, t. 21, 1906), et confirme ses résultats. Les perturbations différentes, apportées par des solutions isotoniques de sels différents, montrent qu'il n'y a pas simple action de la pression osmotique; mais influence d'une inégale toxicité. Il y a constance de la toxicité relative des acides et des bases, au moins pour les sels monovalents. On peut adopter cette conclusion de BIALASZEWICZ (*Bull. Acad. Sci. Cracovie*, 1908) que pendant la segmentation et la gastrulation, il y a absorption d'eau.

CH. PÉREZ.

12. 163. HERTWIG, O. **Die Radiumkrankheit tierischer Keimzellen.** (La maladie du radium, chez les cellules germinales des animaux). Un vol. in-8, 164 p., 23 fig., 6 pl. Fr. Cohen, édit., Bonn, 1911.

Le livre est divisé en trois parties: dans la première, H. étudie successivement l'influence du radium sur les ovules, spermatozoïdes et œufs fécondés de la Grenouille (quelques expériences ont été faites aussi sur l'Oursin); dans la deuxième, il étudie les conséquences de l'application du radium

aux différents stades de la segmentation ; la troisième partie est consacrée à des considérations théoriques. L'action du radium est plus ou moins tardive et plus ou moins nocive suivant la qualité de la préparation, le temps de l'irradiation et le stade embryonnaire. Les observations de l'auteur confirment en partie celles qui ont été faites précédemment par divers auteurs. Un fait intéressant au point de vue de l'hérédité est que les embryons nés de l'union des ovules intacts avec les spermatozoïdes irradiés présentent diverses monstruosités, donc transmission d'un caractère acquis par la cellule σ à la progéniture. Les spermatozoïdes exposés au radium pendant plusieurs heures ont une influence beaucoup moins nuisible sur la progéniture que ceux qui n'ont été irradiés que pendant quelques minutes : dans le dernier cas, leur chromatine, « malade », contamine l'œuf et les embryons sont monstrueux ; dans le premier, la chromatine, trop longtemps irradiée, a complètement dégénéré, et le spermatozoïde ne fait qu'activer l'œuf, sans lui apporter sa chromatine : les embryons sont alors parfaitement normaux. Au sujet du mécanisme de l'action du radium, H. émet une théorie « biologique », qu'il oppose comme de beaucoup supérieure aux théories chimiques de divers autres auteurs : SCHWARTZ, SCHAPER, etc. Pour H., le radium est nuisible, parce qu'il rend *malade* la substance vivante, d'où le titre du livre : « la maladie du radium ». Mais on trouvera peut-être que c'est une simple constatation du fait, et non pas une explication (Cf. *Bibliogr. evol.*, n° 10, 314, 315).

A. DRZEWINA.

12. 164. CONGDON, E. D. **A comparison of the alterations in the velocity of growth of certain seedlings thru the action of rapid and slow electrons of the beta rays of radium.** (Altérations de la rapidité de croissance de certaines plantules par l'action des électrons lents ou rapides des rayons β du radium). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 34, 1912 (267-280, 2 fig.).

Exposition aux rayons du radium de graines sèches de *Panicum*, *Sinapis*, *Nicotiana*, *Tabacum* ; les longueurs des plantules sont comparées à des témoins après cinq jours de germination. La présence ou l'absence des téguments de la graine, l'orientation de l'embryon par rapport au rayonnement ont une grande influence. Les électrons lents ont, relativement à leur pouvoir ionisant et à leur énergie, une action retardatrice supérieure à celle des électrons rapides.

CH. PÉREZ.

12. 165. HEY, ADOLF. **Ueber künstlich erzeugte Janusbildungen von *Triton taniatus*.** (Obtention expérimentale de monstres janus. *Arch. Entwickl. mech.*, t. 33, 1911 (117-195, 32 fig., pl. 6-10).

Étude du matériel expérimental de SPEMANN (*Ibid.*, t. 16., 1903 et *Zool. Jahrb. Suppl.* 7, 1904). Une constriction médiane des jeunes embryons de Triton, réalisée par une ligature, détermine outre des monstres doubles, un nombre assez notable de monstres janus, formés de deux individus partiels soudés par les côtés de leurs faces ventrales, de façon à ce que leurs faces dorsales se regardent et que leurs faces ventrales soient disposées à angle droit. Les deux parties sont d'ailleurs très inégalement développées : l'un des dos, (appelé par H. secondaire) est plus ou moins atrophié par rapport à l'autre (primaire). Contrairement aux monstres céphalothoracopages humains,

ceux-ci ne présentent qu'une bifurcation très faible des parties postérieures ; l'anus par exemple est unique. C'est uniquement pendant la période, qui s'étend du stade deux au commencement de la gastrulation, que le procédé indiqué donne ces monstruosité. Dès que la plaque médullaire commence à s'indiquer, on n'obtient plus ni monstres doubles ni janus. L'interprétation des résultats expérimentaux reste encore obscure pour H. et Sp.

CH. PÉREZ.

RÉGÉNÉRATION

12. 166. MÜLLER, KARL. **Das Regenerationsvermögen der Süßwasser-Schwämme. Untersuchungen über Regeneration nach Dissociation und Reunion.** (Régénération chez les Éponges d'eau douce, spécialement après dissociation et réunion de leurs cellules). *Arch. f. Entwickl. mech.*, t. 32, 1911 (397-446, 28 fig.).

Dans ses intéressantes expériences, renouvelées de celles de WILSON sur *Microciona* (*Journ. Exper. Zool.*, 1907), M. met en évidence le grand pouvoir de régénération des Éponges d'eau douce. Des fragments sont triturés entre les doigts, ou même exprimés à travers une fine toile, de manière à ne laisser passer que des cellules dissociées ; et les produits de ce traitement sont recueillis dans des récipients à fond plat, tels que des boîtes de Pétri contenant un peu d'eau. Dans le dépôt abandonné à lui-même on ne tarde pas à constater la réunion de proche en proche des plus grosses cellules intactes, amœbocytes et thésocytes, peut-être aussi cellules dermiques, à l'exclusion, semble-t-il, complète des cellules plus petites qui doivent représenter les choanocytes ayant perdu collerette et flagelle. Il se forme ainsi de petites sphérules de cellules agglomérées d'une façon assez dense pour que leurs membranes de séparation ne soient momentanément plus distinctes ; ces sphérules se fusionnent et constituent de petites boules de 1 à 3^{mm} environ qui, transportées en eau pure à l'abri de la putréfaction des débris qui les entourent, se fixent et se transforment, au bout d'une semaine environ, en autant de petites Éponges normales, par un processus tout à fait analogue à celui d'une larve issue d'un œuf. Il s'agit là d'une véritable reconstitution, avec proliférations cellulaires, et non d'une simple morphallaxie ; les différents éléments histologiques de la petite Éponge, scléroblastes, cellules dermiques, choanocytes, devant se différencier à nouveau à partir du matériel beaucoup plus uniforme des aggrégats cellulaires primitifs. Ces faits montrent avec une netteté particulière l'autonomie considérable que possèdent les cellules des Spongiaires et qu'on ne retrouverait à ce degré dans aucun autre groupe de Métazoaires.

CH. PÉREZ.

12. 167. MÜLLER, KARL. **Reductionserscheinungen bei Süßwasser-schwämmen.** (Phénomènes de réduction chez les Spongilles). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 32, 1911 (557-607, 16 fig.).

Dans certaines conditions, dont le déterminisme n'a pas été jusqu'ici bien établi, les Spongilles peuvent présenter de curieux phénomènes de réduction (au sens de SCHULTZ, DRIESCH, PRZIBRAM). Le squelette général restant inaltéré, les parties molles se rétractent et se concentrent dans les régions de plus profondes, arrivant finalement à se réduire à de petites masses globuleuses,

de 1 à 2^{mm} ou même moins, qui restent suspendues dans l'échafaudage des spicules. Au point de vue anatomique, cette involution est caractérisée par la fermeture des oscules et la disparition progressive du système des canaux ; l'Éponge se transforme en une masse de plus en plus compacte, où les cellules sont serrées d'une façon plus dense, avec une moindre interposition de gelée ; et il se produit en même temps une différenciation de ces cellules. Les corbeilles s'oblitérent, les choanocytes se condensant en masses de dégénérescence, avec chromatolyse des noyaux. Les pinacocytes, à part quelques-uns restant étalés à la périphérie en une mince membrane limitante, se retrouvent dans la masse interne sous forme de cellules claires, irrégulières, où ils se confondent sous un même aspect indifférencié avec les scléroblastes et les divers éléments du mésenchyme conjonctif. Ce sont les archæocytes qui jouent le rôle prépondérant ; fonctionnant comme phagocytes, ils résorbent les choanocytes dégénérés et un certain nombre de pinacocytes ; ils se chargent de nombreuses granulations de réserve. En somme l'Éponge perdant sa différenciation histologique n'est constituée que par un massif d'aspect embryonnaire, où l'on ne distingue plus que deux catégories fondamentales de cellules : archæocytes et cellules dermiques. Placées dans des conditions favorables, ces « réductions » sont susceptibles de se réorganiser, par différenciation nouvelle, en petites Éponges à corbeilles, canaux et oscule, et sans doute de reprendre une existence nouvelle. Le processus ne doit pas cependant être confondu avec une multiplication normale par gemmules. M. examine en outre dans une discussion critique les faits analogues et les processus d'hivernage déjà observés chez les Éponges (H. V. WILSON, URBAN, MAAS) et chez quelques autres animaux (Hydres, Ascidies, Bryozoaires).

CH. PÉREZ.

12. 168. WILSON, H. V. **On the behavior of the dissociated cells in Hydroids, Alcyonaria, and Asterias.** (Comportement des cellules dissociées d'Hydroïdes, d'Alcyonaires et d'Astéries). *Journ. exper. Zool.*, t. 11, 1911 (281-338, 30 fig.).

W. a étendu à de nouveaux organismes les expériences qu'il avait déjà faites sur les Éponges et que MÜLLER avait récemment reprises sur les Spongilles (V. *Bibliogr. Evolut.*, n° 12. 166) Exprimés à travers une gaze, les éléments dissociés d'*Endendrium carneum* et de *Pennaria tiarella* se réagglomèrent en petites masses syncytiales qui secrètent autour d'elles une enveloppe de périsarque, se différencient en un ectoderme, un endoderme et une sorte de vitellus nutritif interne, ressemblant en somme à une planula, et se développant ultérieurement en donnant des polypes tout analogues à ceux qu'on obtiendrait à partir de l'œuf. W. examine les rapports de ces faits avec d'autres exemples de déspecialisation cellulaire, tels que ceux observés par exemple dans les « réductions » au sens de E. SCHULZ (Cf. *Bibliogr. Evolut.* n° 12. 167). Les éléments dissociés de *Leptogorgia* se réagglomèrent, mais sans développement ultérieur ; il en est a fortiori de même des cellules génitales d'*Asterias*.

CH. PÉREZ.

12. 169. NUSBAUM, JOZEF et OXNER, MIECZYSLAW. **Weitere Studien über die Regeneration der Nemertinen. Regeneration bei *Lineus ruber* Müll.** (Nouvelles recherches sur la régénération chez les Némertiens). *Arch. f. Entwickl. mech.*, t. 32, 1911 (349-396, 5 fig., pl. 14-16).

N. et O. continuent la publication de leurs observations sur la régénération du *L. ruber* (V. *Bibliogr. evol.*, I, n° 151, 330, 331). Ils étudient ici les processus histologiques de régulation et de régénération, dans les fragments privés de tête, et de régénération latérale chez la forme grêle de cette espèce. Les phénomènes constatés relèvent à la fois d'une morphallaxie et d'une régénération proprement dite.

CH. PÉREZ.

12. 170. NUSBAUM, J. et OXNER, M. **Die Restitution des ganzen Darmkanals durch Wanderzellen mesodermalen Ursprungs bei *Lineus lacteus* Grube.** (Régénération du tube digestif entier aux dépens des cellules migratrices d'origine mésodermique chez *L. l.*). *Bull. intern. Acad. des Sciences de Cracovie*, 1911 (97-103).

Il existe, dans l'organisme adulte, des cellules parenchymateuses peu différenciées qui possèdent, à un très haut degré, la faculté potentielle prospective : elles s'accumulent, sous l'aspect de cellules migratrices, dans les régions où elles sont nécessaires pour reconstituer divers organes, ici l'épithélium du tube digestif, là les éléments musculaires. Cette faculté latente s'éveille dès le début de la régénération. Les cellules migratrices qui interviennent, chez le *L. l.*, dans la reconstitution de la paroi du tube digestif ont une triple origine : 1° cellules parenchymateuses devenues libres ; 2° cellules épithéliales détachées de la paroi interne des vaisseaux latéraux ; 3° (plus rarement) cellules du rhynchocoelome et cellules sanguines ; donc, toujours origine mésodermique.

A. DRZEWINA.

12. 171. LANG, PAUL. **Ueber Regeneration bei Planarien.** (Régénération chez les Planaires). *Arch. f. mikr. Anat.*, t. 79, 1912 (361-426, 2 fig., pl. 20-21).

Expériences sur *Pl. polychroa*. La régénération de l'épiderme sur la surface coupée, et du tube digestif, se fait par intervention de cellules immigrées à partir du parenchyme (Cf. Némertiens, NUSBAUM, *Bibliogr. Evol.* I. n° 151). Il n'y a point toutefois, dans le parenchyme des Planaires, de cellules embryonnaires en réserve, matériel destiné d'avance à la restitution des organes ; il s'agit de cellules qui appartenaient à une catégorie déterminée et se sont différenciées de façon à reprendre un aspect embryonnaire et à se diviser de nouveau par mitose, ou qui sont en voie de passage d'une différenciation à une autre. Les catégories qui interviennent le plus sont les éléments de soutien, les glandes et les cellules vitellines. Dans la régénération à partir de petits fragments, on observe une involution des organes : dislocation des yeux, simplification du tube digestif sous forme d'une cavité unique tapissée de cellules aplaties. Les organes qui sont épargnés, ou même se régénèrent le plus vite, sont ceux dont la présence est nécessaire pour faire cesser l'état d'inanition : pharynx et système nerveux.

CH. PÉREZ.

12. 172. HOLMES, S. J. **Minimal size reduction in Planarians through successive regenerations.** (La limite de la réduction de la taille chez les Planaires par régénérations successives). *Journ. of Morphology*, t. 22, 1911 (989-999).

H. coupe une *Planaria maculata* en quinze ou vingt morceaux ; après que chacun d'eux a régénéré une Planaire, plus petite que primitivement, il les

coupe de nouveau, et ainsi de suite. A chaque nouvelle régénération, la taille se trouve réduite; finalement, les fragments sont si menus qu'une régénération d'un animal parfait n'est plus possible. Alors que par l'inanition SCHULTZ a obtenu la réduction des Planaires de $1/10$ à $1/12$ des dimensions primitives, par des régénérations successives, la taille peut être réduite à $1/1000$ ou même à $1/1500$. En comparant ces minuscules Planaires avec les animaux de dimensions ordinaires, H. a constaté que les cellules de l'ectoderme, du parenchyme, de l'épithélium intestinal ont les mêmes dimensions dans les deux cas; les cellules musculaires, bien que plus courtes, sont aussi épaisses; la taille des noyaux n'est pas changée non plus. Les gonades, les conduits déférents, les organes copulateurs paraissent faire défaut; le tube digestif est très peu ramifié; le cerveau et le diamètre des troncs nerveux sont diminués, mais leurs dimensions par rapport aux autres organes sont les mêmes que normalement; il en est de même de l'œil, mais le nombre des cellules rétinienne est très réduit. D'une façon générale, les petits individus sont semblables aux grands sauf que le nombre des cellules est infiniment moindre. La locomotion, les mouvements d'exploration, la réaction à la lumière, aux stimulants mécaniques, etc. sont les mêmes que normalement. Comme les dimensions de cellules restent invariables, et comme il doit y avoir un minimum de cellules pour chaque organe afin que l'unité fonctionnelle de l'organisme puisse être maintenue, la limite de la réduction de la taille se trouve forcément atteinte à un certain moment.

A. DRZEWINA.

12. 173. MORGULIS, SERGIUS. **Beiträge sur Regenerations-physiologie. — V. Die Regeneration isolierter Segmente und kleiner Stücke von Würmern.** (Sur la physiologie de la régénération. V. Régénération à partir de segments isolés et de petits fragments d'Annélides). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 31, 1911 (669-679, 2 tabl., 2 diag.).

M. continue à se préoccuper (V. *Bibliogr. evol.*, I, **45, 144**, et II, **263**) d'analyser le déterminisme de l'inhibition de croissance soit dans un organisme qui a atteint une certaine taille, soit dans un organe dont la régénération s'arrête avant restitution de la taille originelle. Il conclut de ses expériences que des segments isolés (*Podarke*) ont un pouvoir de régénération relativement plus grand que des groupes de plusieurs segments, et que plus le fragment isolé est petit (*Lambriculus*), plus est rapide la régénération. La comparaison est faite de la manière suivante: un segment isolé peut en régénérer jusqu'à 4; un tronçon de n segments aurait donc une puissance totale de $4n$; or il ne régénère qu'un nombre très inférieur, 12-14 au lieu de 60. Cette arithmétique est peut-être discutable. Quoi qu'il en soit M. conclut que l'organisme possède une sorte d'inertie, une tendance à la conservation d'un certain équilibre fonctionnel, inertie qui oppose à la régénération une résistance d'autant plus grande que la masse considérée est plus grande.

CH. PÉREZ.

12. 174. CHILD, C. M. **Studies on the dynamics of morphogenesis and inheritance in experimental reproduction. II. Physiological dominance of anterior over posterior regions in the regulation of *Planaria dorotocephala*.** (Études dynamiques sur la morphogénèse et l'hérédité dans la multiplication expérimentale. II. Dominance physiologique dans la régulation). *Journ. exper. Zool.* t. II, 1911 (187-220, 21 fig.).

12.175. **III. The formation of new zoöids in *Planaria* and others forms.** (Formation de nouveaux individus en chaîne). *Ibid.*, (221-280, 36 fig.).

II. — Les expériences de régénération, après section transversale à divers niveaux, amènent CH. à définir une « dominance » physiologique d'une région sur une autre, consistant en ceci que la région dominante influe sur l'autre et détermine les processus morphogénétiques dont elle est le siège, plus qu'elle n'est elle-même influencée par cette autre région. Les phénomènes de régulation chez les Planaires indiquent que la tête est dominante jusque loin en arrière, et que chaque niveau du corps est dominant jusqu'à une certaine distance en arrière de lui. Analogie avec les Hydraires : *Tubularia*, *Corymorpha*.

III. — Les expériences de sectionnement à divers niveaux du corps mettent en évidence certaines régions où la section est suivie d'une régénération particulièrement rapide de la tête. On peut en conclure que le corps d'une Planaire un peu longue est virtuellement composé d'une chaîne de zoïdes dont la formation résulte de ce que les régions postérieures s'isolent physiologiquement de l'influence dominatrice de la tête, d'une façon tout analogue à la régénération d'un individu complet consécutive à l'isolement mécanique de ces mêmes régions. Sous l'effet de l'inanition l'individu postérieur retombe sous la dépendance de la tête et arrive à disparaître entièrement; c'est l'individu antérieur qui maintient sa personnalité. Les zoïdes bourgeonnés par des individus anormaux n'héritent pas de ces anomalies.

CH. PÉREZ.

12.176. SCHULTZ, EUGEN. **Regeneration und Uebung. Versuche an *Amphiglena*.** (Régénération et exercice; expériences sur A.). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 32, 1911 (36-43).

Expériences de régénération, après mutilations successives, de la couronne tentaculaire chez *Amphiglena*. La rapidité croissante d'organisation des bourgeons régénérés paraît à S. comparable à l'habitude que donne l'exercice; les arrêts de réparation et les malformations qui se produisent parfois après plusieurs mutilations lui paraissent comparables à une manifestation de fatigue.

CH. PÉREZ.

12.177. FRITSCH, C. **Experimentelle Studien über Regenerationsvorgänge des Gliedmassenskelets der Amphibien.** (Études expérimentales sur la régénération du squelette des membres chez les Amphibiens). *Zoolog. Jahrbücher, Abt. f. allg. Zool. u. Physiol.*, t. 30, 1911 (377-472, 57 fig.).

Le travail est divisé en trois parties: dans les deux premières, F. étudie la régénération normale du membre antérieur (humérus et omoplate) chez les larves et adultes de *Triton cristatus*, *T. alpestris*, *T. taeniatus* et *Salamandra maculosa*, 1° après amputation, 2° après extirpation totale, afin d'éviter la blessure de l'os ou du cartilage; dans la troisième, il étudie la régénération anormale après des sections diversement orientées du membre antérieur ou postérieur, la polydactylie et la superrégénération. Aussi bien après l'amputation qu'après l'extirpation de l'os, les phénomènes de la régénération sont exactement ceux du développement ontogénique. Après cicatrisation de la plaie, il se fait un épaississement de l'épithélium en face de la terminaison

du plexus brachial. Au-dessous de celui-ci apparaissent dans le mésenchyme des cellules embryonnaires qui se multiplient activement et repoussent devant elles l'épithélium en donnant naissance à un petit bourgeon. Celui-ci s'agrandit, les cellules qui l'occupent s'agencent en un blastème et il s'y différencie l'ébauche de l'humérus; dans la suite, du côté proximal, toujours aux dépens du blastème, apparaît l'ébauche de l'omoplate, tandis que se développe le squelette du membre. Cette description concorde avec celle de divers autres auteurs : GÄTTE, FRAISSE, STRASSER. F. ne sait pas se prononcer sur l'origine des cellules du blastème : il les compare aux leucocytes mononucléaires à gros noyau arrondi. Le fait de la régénération des membres totalement extirpés, chez un animal adulte, est particulièrement intéressant, car on admet souvent qu'un organe ne peut régénérer que lorsqu'il n'est pas totalement éliminé. On connaît déjà d'ailleurs la régénération du cristallin après extirpation totale.

A. DRZEWINA.

12. 178. GOLDFARB, A. J. **The central nervous system. in its relation to the phenomenon of regeneration.** (Rôle du système nerveux central dans la régénération.) *Arch. Entwickl. mech.*, t. 32, 1911 (617-635).

G. est amené, en particulier par les affirmations de WALTER (V. *Bibliogr. evol.*, n° 11., 185), à examiner à nouveau le rôle du système nerveux dans la régénération. Expériences sur les Batraciens, Lombrics, Planaires. La régénération peut être inhibée par la situation spéciale du niveau de la section, ou par des traumatismes qui affaiblissent notablement la vitalité de l'animal. Mais la conclusion générale des faits établis jusqu'ici paraît être à G. que le rôle du système nerveux ne saurait être ni exclusif ni indispensable : il n'y a aucun rapport immédiat entre une régénération incomplète et une innervation insuffisante; les conditions, qui permettent à un organe une prolifération et une différenciation nouvelle, sont indépendantes d'un stimulus direct ou médiat du système nerveux (Cf. WOLFF. *Bibliogr. evol.*, n° 11., 183 et WALTER, n° 12, 179).

CH. PÉREZ.

12. 179. WALTER, F. K. **Welche Bedeutung hat das Nervensystem für die Regeneration der Tritonen extremitäten.** (Rôle du système nerveux dans la régénération des membres chez les Tritons. *Arch. Entwickl. mech.*, t. 33, 1911 (274-296, pl. 15).

W. revient encore sur cette question (V. *Bibliogr. evol.*, n° 11, 185 et 187). Il pense que deux stimulus différents sont nécessaires à la régénération des membres. La question étant provisoirement réservée pour les racines antérieures, on doit tout au moins admettre que les ganglions spinaux ont simplement pour effet de stimuler les cellules à croître; mais la réalisation de la forme de l'organe est une propriété inhérente aux cellules elles-mêmes. (Cf. GOLDFARB. *Bibliogr. evol.*, n° 12, 178).

CH. PÉREZ.

12. 180. MORGULIS, SERGIUS. **Beiträge zur Regenerationsphysiologie. VI. Ueber des Verhältnis des Nervensystems zur Regeneration.** (Rôle du système nerveux dans la régénération.) *Arch. f. d. gesamte Physiolog.*, t. 143, 1912 (501-518, 2 fig., pl. 9-10).

Expériences de régénération des bras chez l'Ophiure *Ophioglypha lacertosa*,

après destruction du nerf radial au voisinage de la section, ou au contraire à la base du bras, de façon à supprimer la connexion avec l'anneau oral. La régénération n'est supprimée que dans le premier cas. M. conclut que l'influence du système nerveux sur la régénération dépend de sa présence ou de son absence au niveau de la section. La régénération ne peut être normale que si tous les éléments essentiels sont présents à ce niveau ; mais le système nerveux n'a pas une importance supérieure aux autres éléments ; il n'y a aucune raison d'admettre qu'il agisse spécialement sur la régénération par un stimulus fonctionnel, une excitation trophique, dont la conception est purement téléologique.

CH. PÉREZ.

12. 181. WEGE, W. **Morphologische und experimentelle Studien an *Asellus aquaticus*.** (Études morphologiques et expérimentales sur *A. a.*). *Zoolog. Jahrbücher*, t. 30, fasc. 2, 1911 (217-320, 33 fig., pl. I).

W. étudie la morphologie, l'autotomie et la régénération de la 2^e antenne chez l'*Asellus*. L'autotomie est très facile à provoquer ; elle serait quelquefois réflexe, mais la plupart du temps volontaire, et ceci parce que l'amiral cherche à se débarrasser du moignon saignant, et à provoquer une rupture entre le 4^e et le 5^e article. Pour W., l'autotomie est un phénomène d'adaptation, parce que la 1^{re} antenne qui, vu sa position et ses dimensions réduites, est peu exposée à des blessures accidentelles ne la présente pas. Par contre, la régénération ne serait pas un phénomène d'adaptation : elle peut se reproduire à n'importe quel endroit, aussi bien de la 1^{re} que de la 2^e antenne. Le fragment régénéré est d'autant plus grand que l'intervalle entre l'amputation et la mue suivante est plus considérable ; les mues sont plus fréquentes chez des individus jeunes que chez des individus âgés, et plus fréquentes aussi à hautes qu'à basses températures. On peut répéter jusqu'à 4 fois l'amputation du fragment régénéré. W. a observé aussi quelquefois une régulation compensatrice, mais celle-ci ne se manifeste pas dès la première mue. Le processus de régénération, que l'auteur décrit en détails, est indépendant de l'autotomie et se poursuit d'une façon identique qu'il soit ou non précédé d'autotomie. La régénération se fait progressivement de l'extrémité vers la base de l'antenne ; mais lorsqu'on n'a enlevé que le fouet, celui-ci se reforme dans la direction centrifuge. Le fragment amputé se reconstitue aux dépens de cellules hypodermiques qui viennent cicatriser la plaie. Certaines d'entre elles s'allongent, prennent l'aspect de cellules nerveuses et se raccordent avec les anciennes fibres nerveuses. Quant aux muscles, il y a à distinguer deux cas : si on coupe seulement le tendon chitineux sans blesser la substance musculaire striée, le muscle ne se désagrège pas, et le tendon s'unit directement à l'hypoderme ; dans le cas contraire, le muscle se décompose en plusieurs fragments et est en partie phagocyté ; fréquemment, les restes de l'ancien muscle persistent quand la régénération est déjà complète. Celle du muscle se fait de la façon suivante : l'hypoderme envoie quelques cellules dans l'intérieur de l'antenne ; dans leur voisinage se groupent des cellules libres, qui se transforment en cellules musculaires et se réunissent avec les précédentes.

A. DRZEWINA.

12. 182. UBISCH, LEOPOLD VON. **Ueber Flügelregeneration beim Schwammspinner, *Lymantria dispar*.** (Régénération de l'aile chez *L. d.*). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 31, 1911 (637-653, 14 fig., pl. 26).

U. a repris sur *Lymantria dispar* des expériences confirmatives de celles de MEISENHEIMER (*Zool. Anzeiger*, 1908) : régénération de l'aile après allation du disque imaginal. Mais il s'est surtout placé au point de vue histologique de la néoformation d'un disque. Les chenilles ont été généralement opérées peu après la troisième mue. La régénération n'est nullement due, comme on pourrait croire, à des portions conservées du disque primitif; il se fait, par rapprochement des bords de la plaie, et prolifération de l'hypoderme voisin, une cicatrice épithéliale, dont le foisonnement d'abord désordonné se régularise ensuite, de manière à former un nouveau disque invaginé et une membrane péripodale. L'aile régénérée du Papillon éclos est d'autant plus voisine de la taille normale que la chenille a plus longtemps conservé sa forme larvaire, entre le moment de l'opération et celui de sa métamorphose. Au point de vue de l'importance de cette période de la vie larvaire où se prépare la régénération, les faits sont à rapprocher de ceux que l'on connaît chez les Insectes amétaboles (p. ex. Orthoptères, BORDAGE. *Bull. Scient. France et Belgique*, t. 39, 1905).

CH. PÉREZ.

- 12.183. STUDNICKA, F. K. **Ueber Regenerationserscheinungen im caudalen Ende des Körpers von *Petromyzon fluviatilis*.** (Processus de régénération dans la queue de la Lamproie). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 34, 1912 (187-238, 9 fig., pl. 11).

Les résultats concordent en général avec ceux déjà obtenus sur d'autres Vertébrés. L'épiderme et les divers tissus conjonctifs sont régénérés par les parties homologues. La gaine élastique de la corde, les muscles, le système nerveux ne se régénèrent pas; on n'observe dans la moëlle que des phénomènes de dégénérescence.

CH. PÉREZ.

- 12.184. LÖEB, LEO. **Ueber die Bildung des Pigmentes in der regenerierenden Haut.** (Formation du pigment dans la peau en régénération). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 32, 1911 (87-88).

L. rappelle, à l'occasion du travail de F. WINKLER, ses observations antérieures sur le Cobaye et la Grenouille. Dans la peau en régénération, des chromatophores naissent *in situ* dans l'épiderme; jamais ils n'y émigrent à partir du derme.

CH. PÉREZ.

- 12.185. RICHTERS, C. **Zur Kenntnis der Regenerationsvorgänge bei *Linchia*.** (Processus de régénération chez *L.*). *Zeitsch. f. wiss. Zool.*, t. 100, 1912 (116-175, 42 fig.).

Les *Linchia* sont parmi les Étoiles de mer un des types où la régénération est le plus facile, même à partir d'un bras isolé; et où elle s'accompagne d'un mode régulier de multiplication, par autotomie spontanée des bras et reconstitution de formes comètes vraies. R. donne des figures macroscopiques, et étudie, sur des coupes d'ensemble, l'organogénèse des divers systèmes, digestif, aquifère, squelettique. L'anus est généralement double, ainsi que le canal madréporique. Étude topographique des glandes génitales.

CH. PÉREZ.

GREFFE

12. 186. LOEB, LEO. **Beiträge zur Analyse des Gewebewachstums. IV. Ueber den Einfluss von Kombinationreizen auf das Wachstum des transplantierten Uterus des Meerschweinchens.** (Essais sur la croissance des tissus. IV. Influence de stimulus complexes sur la croissance de l'utérus greffé chez le Cobaye). *Arch. f. Entwickl. mech.*, t. 31, 1911 (456-478, 2 fig.).

L. appelle stimulus complexe un ensemble de facteurs physico-chimiques agissant simultanément. Un facteur chimique peut avoir un rôle sensibilisateur, le déclenchement même de la croissance étant produit plutôt par des facteurs mécaniques. Les expériences consistent à greffer, dans des conditions variées de temps, sexe, copulation préalable, castration, etc., des fragments d'utérus de Cobaye dans le tissu sous-cutané, du même individu ou non. Le détail ne peut être ici rapporté. Les résultats paraissent mettre en évidence une sensibilisation, qui affecte électivement le tissu conjonctif de la muqueuse utérine, pendant un certain laps de temps ultérieur à l'ovulation, et la prédispose à la prolifération déciduale. Le contact même d'un œuf ou du sperme est sans importance au point de vue de la formation du placenta maternel dans l'utérus transplanté.

CH. PÉREZ.

12. 187. LOEB, LEO et ADDISON, W.-H.-F. **Beiträge zur Analyse des Gewebewachstums. V. Ueber die Transplantation der Taubenhaut in die Taube und in andere Tierarten.** (Essais sur la croissance des tissus. V. Transplantation de peau de Pigeon). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 32, 1911 (44-66).

Ces nouvelles recherches font suite aux expériences antérieures de greffes cutanées chez le Cobaye. Des fragments de peau de Pigeon, transplantés sous la peau d'autres espèces, y dégénèrent, plus rapidement chez le Cobaye que chez la Poule. Il s'agit là d'une dégénérescence humorale, sans réaction des leucocytes ou du tissu conjonctif de l'hôte. Reportés au Pigeon après quelques heures de séjour chez la Grenouille, les fragments dégénèrent, cette fois avec participation manifeste des leucocytes. Greffés directement sur le Pigeon les fragments se comportent un peu différemment des greffes homoplastiques cutanées chez le Cobaye ; la prolifération de la couche cornée est bien moindre, et ne conduit pas à la formation de kystes. Ici comme là une portion de la peau transplantée est détruite par une immigration de petits mononucléaires.

CH. PÉREZ.

12. 188. OPPEL, ALBERT. **Causal-morphologische Zellenstudien. IV. Die Explantation von Säugetiergeweben — ein der Regulation von seiten des Organismus nicht unterworfenes Gestaltungsgeschehen.** (Survie de tissus extirpés du corps de Mammifères et soustraits à l'influence régulatrice du reste de l'organisme). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 34, 1912 (132-167, pl. 9-10).

Reprenant des essais analogues à ceux de CARREL, O. prélève des portions de tissus à un Chat qui vient d'être tué, et les place à l'étuve à 37° C. dans le sérum du même animal préparé par centrifugation à 0°. Particulièrement

pour la rate et la moëlle osseuse, on observe après 7 heures un nombre de mitoses plus élevé que dans les échantillons témoins de tissus frais. On en rencontre encore après 24 heures. Ces mitoses sont surtout voisines de la surface des fragments. Il semble bien que ce soient là des divisions déterminées par l'isolement, qui soustrait le fragment aux influences régulatrices de l'organisme.

^{*}CH. PÉREZ.

12. 189. CASTLE, W. E. et PHILLIPS, J. C. **On germinal transplantation in Vertebrates.** (Sur la transplantation des glandes sexuelles chez les Vertébrés). *Carnegie Instit.*, Public. n° 144, 1911 (26 p., 2 pl.)

Expériences de greffes d'ovaires (et de testicules), faites pour vérifier les résultats annoncés par GUTHRIE et par MAGNUS, d'après qui des glandes sexuelles transplantées d'un individu *a* dans un individu *b* de caractères différents donneraient des gamètes ayant subi l'influence de *b*.

C. et P. tirent de leurs expériences une conclusion négative, contraire à celles de G. et de M. et « maintiennent avec WEISMANN que non seulement les « modifications subies par le soma ne sont pas transmises au germe, mais « que la nature du soma n'influence en aucune façon le germe qui y est « contenu. »

Faits à l'appui: 1° *Expériences sur les Cobayes.* — Greffes d'ovaires: 74 femelles greffées, dont une seule a fourni des jeunes provenant des ovaires greffés [dans les autres cas l'ovaire greffé a été fonctionnel mais sans produire de jeunes; dans 10 l'animal a régénéré son propre ovaire (castration incomplète); dans 42 il y a eu atrophie complète de la glande greffée; les 15 autres cas sont douteux]. Dans l'unique cas où l'expérience ait été vraiment réalisée, la ♀ albinos avait été greffée avec des ovaires de ♀ noire; couverte par un ♂ albinos, elle a fourni en 3 portées, six jeunes noirs avec des poils rouges. — En post-scriptum, C. et P. indiquent un second cas de réalisation de l'expérience, où la ♀ albinos greffée d'ovaires provenant de sa demi-sœur (crème à yeux bruns) et couverte par un ♂ albinos a donné, en deux portées, trois jeunes, dont un albino (c'est-à-dire du type du sujet et non du greffon); les auteurs considèrent toutefois que ce jeune ne peut pas être vraiment (*properly*) considéré comme une preuve de l'influence somatique sur la greffe, parce qu'il peut être simplement un albinos récessif résultant normalement de l'ovaire et du testicule ayant fourni les gamètes.

2° *Expériences sur les Lapins:* 17 femelles greffées. Aucun jeune issu jusqu'ici du tissu greffé. — Le mémoire renferme en outre une bibliographie étendue des greffes (auto-, homo-, ou hétéroplastiques) d'ovaires ou de testicules (beaucoup moins favorables que les ovaires) dans les divers animaux.

C. et P. discutent ensuite les expériences de GUTHRIE et de MAGNUS et montrent les causes d'erreurs qui enlèvent toute signification décisive à leurs résultats positifs. DAVENPORT, qui vient de répéter les expériences de GUTHRIE sur les Poules, a trouvé que la castration était toujours incomplète, qu'il y avait régénération de l'ovaire et production de jeunes non modifiés par le greffon.

M. CAULLERY.

12. 190. DAVENPORT, C. B. **The transplantation of ovaries in chickens.** (Transplantation des ovaires chez les Poulets). *Journ. of Morpholog.*, t. 22, 1911 (111-122).

D. critique les interprétations de GUTHRIE dont on se rappelle les curieuses expériences de transplantation des ovaires de poule blanche sur poule noire et inversement. Une poule noire, chez laquelle on a greffé un ovaire de poule blanche, après avoir extirpé le sien, et que l'on a croisée avec un coq blanc donne en proportions presque égales des poulets blancs et des poulets tachetés. GUTHRIE croit que les taches noires chez ces derniers indiquent une sorte de contamination, par la poule noire, de l'ovaire greffé. Pour D. l'explication est tout autre : l'ovaire greffé a subi une résorption, et l'ovaire extirpé s'est régénéré. D'après les expériences personnelles de D., l'ovaire greffé ne devient jamais fonctionnel ; par contre, un ovaire extirpé plus ou moins complètement, se régénère et produit de nombreux œufs. En somme, les résultats de GUTHRIE et de D. sont concordants, seules les interprétations diffèrent : il n'y aurait pas d'imprégnation du plasma germinatif étranger par le soma du porte-greffe (Cf. n° 12, 189).

A. DRZEWINA.

12. 191. STOCKARD, CHARLES R. **The fate of ovarian tissues when planted on different organs.** (Greffé de tissus ovarien sur différents organes). *Arch. Entwicchl. mech.*, t. 32, 1911 (298-307, 2 fig., pl. 11-13).

Expériences faites sur le Triton américain *Diemyctylus viridescens*. Des fragments d'ovaires greffés sous la peau, dans les poumons, les reins, les parois de l'estomac, subissent une dégénérescence et une résorption rapide ; en huit à dix jours, ils disparaissent et sont remplacés par les cellules de l'organe. Dans le foie, au contraire, le tissu ovarien reste vivant pendant plusieurs semaines (jusqu'à 45 jours) ; les ovules eux-mêmes, s'ils ne continuent guère à grandir, persistent du moins inaltérés ; et ce n'est qu'après ce laps de temps assez long qu'ils régressent et disparaissent, tandis que des cellules hépatiques immigrent dans la greffe. Mais c'est le testicule qui constitue de beaucoup le support le plus favorable. Les ovules, irrigués par des rameaux de l'artère testiculaire se nourrissent bien, sans aucun envahissement du tissu testiculaire ; leur persistance est encore plus longue ; et, même après leur dislocation, on trouve au bout de sept mois des amas vitellins reconnaissables au milieu du stroma ovarien resté normal. Il y a donc, entre les divers tissus d'une même espèce, des antagonismes variés ; on doit en tenir compte en essayant de transporter les greffes autant que possible sur un organe similaire, qui leur fournira des conditions plus avantageuses de survie.

CH. PÉREZ.

12. 192. HARMS, W. **Ovarialtransplantation auf fremde Species bei Tritonen.** (Transplantation d'ovaire sur une espèce différente chez les Tritons). *Zool. Anzeiger*, t. 37, 1911 (225-237, 6 fig.).

Expériences faites avec succès sur *Triton taeniatus* et *T. cristatus*. H. enlève les ovaires normaux en totalité et les remplace par un fragment de l'ovaire de l'autre espèce. 26 animaux ont été opérés : 10 sont encore conservés vivants pour obtenir éventuellement une descendance. La plupart des autres ont été progressivement sacrifiés pour l'étude histologique. Il y a régression des parties différenciées de la glande transplantée, puis, en même temps, néoformation de follicules. (Cf. HARMS, *Bibl. Evol.*, I, 293).

M. CAULLERY.

TRAVAUX GÉNÉRAUX

12. 193. KOHLBRÜGGE, J. H. F. **G. Cuvier et K. F. Kiemeier.** *Biolog. Centralbl.*, t. 32, 1912 (291-295).

Le *fonds Cuvier* (formé des papiers laissés par CUVIER), légué par sa petite nièce à l'Institut et catalogué par H. DEHÉRAIN, renferme des lettres de KIELMEYER très intéressantes pour l'histoire du transformisme et pour la mémoire de KIELMEYER qui a très peu publié. Dans une lettre du 9 mars 1801, K. apparaît comme un des précurseurs du transformisme moderne. Il déclare en effet que « les différences entre les formes fossiles et les êtres actuels ne doivent pas s'interpréter nécessairement toujours par la destruction des premières, mais plutôt par leur transformation corrélatrice des révolutions du globe ». « Les révolutions brusques me semblent expliquer tout au plus l'accumulation des fossiles en un même point, mais non leur présence, en différents climats. Ce dernier fait paraît se rattacher à des révolutions de notre globe plus régulières, lentes et semblables à un développement ». Il y a évidemment, dans cette lettre, le cycle d'idées que développait à ce moment LAMARCK dans ses cours du Muséum (Cf. *Discours*, Bulletin scient., t. 40, 1906) auxquelles il a donné une forme définitive dans la *Philosophie zoologique* en 1809 et de celles sur lesquelles LYELL devait asseoir plus tard la géologie. Elles n'eurent cependant pas d'influence sur CUVIER.

M. CAULLERY.

12. 194. CRAMPTON, HENRY EDWARD. **The doctrine of evolution: its basis and scope.** (La doctrine de l'évolution. Sa base et sa portée), New-York (Columbia University Press), 1911, 8°, 311 p.

Ce livre est fait de huit conférences destinées au grand public (Hewitt Lectures). Il n'y faut pas chercher de faits nouveaux, mais des vues d'ensemble exposées avec clarté : et aboutissant à des conclusions suffisamment simples et optimistes pour les nombreux lecteurs auxquels elles sont destinées. Les quatre premières conférences étudient la *base* de la doctrine de l'évolution, c'est-à-dire les faits anatomiques, embryogéniques, géologiques et paléontologiques sur lesquels elle repose et le mécanisme par lequel on peut la concevoir comme un phénomène naturel. Là l'auteur conclut, suivant les tendances régnantes des dernières années, surtout en Amérique ; il adhère pleinement au weismannisme, complété par le mendélisme et les mutations de DE VRIES (p. 143-149). Les quatre dernières conférences envisagent la *portée* de la doctrine évolutionniste pour l'histoire de l'homme, de son intelligence, de ses sociétés, de sa vie philosophique, morale et religieuse, et, suivant C., à l'athée comme à l'agnostique, au théiste, ou au croyant orthodoxe, la doctrine de l'évolution apporte de solides règles pour l'existence.

M. CAULLERY.

12. 195. SCHULTZ, EUGEN. **Ueber Periodizität und Reize bei einigen Entwicklungsvorgängen.** (Périodicité et stimulants dans certains processus d'évolution). *Vorträge u. Aufsätze über Entwicklungsm.*, 1912 (1-26).

D'après S., les processus morphogénétiques et instinctifs sont de même nature. Un grand nombre de phénomènes morphologiques, physiologiques et

psychiques interviennent périodiquement. Une périodicité caractérise tous les phénomènes organiques, mais elle n'est nullement la conséquence des stimulants extérieurs intervenant périodiquement; ceux-ci peuvent avoir disparu depuis longtemps, et la périodicité se maintient (ex. : ponte, durée du développement). S. rappelle ensuite les belles recherches de l'école de PAWLOW sur le « réflexe conditionnel », et cherche à montrer que les réactions d'un animal ou d'une plante vis-à-vis de divers stimulants peuvent varier par suite des *associations*; ceci expliquerait pourquoi en étudiant l'action d'un même facteur sur le même organisme on n'arrive pas toujours aux mêmes résultats.

A. DRZEWINA.

12. 196. BENDY, A. **Outlines of evolutionary biology.** (Principes de biologie évolutionniste). Un vol. in-8, Constable & Co., Londres, 1912 (454 pp., 188 fig.).

L'ouvrage est destiné à donner aux étudiants en médecine et en sciences une vue d'ensemble sur la science de la vie. Après avoir montré, sur des exemples particuliers (Amibe d'une part, *Hæmatococcus* d'autre part) ce que sont les fonctions et la structure d'un animal et d'une plante, l'auteur étudie dans une série de chapitres le problème de l'évolution du sexe, la variation et l'hérédité les fluctuations, les mutations, le mendélisme.... Il s'arrête longuement sur la théorie de l'évolution organique et passe en revue les divers arguments qui démontrent sa validité; dans la dernière partie du livre sont étudiés les facteurs de l'évolution. La caractéristique essentielle du livre et la tendance à expliquer les formes et les activités des êtres par l'adaptation, et une admiration sans réserves pour les harmonies de la nature. Aussi bien, retrouve-t-on dans l'ouvrage de D. les chapitres classiques sur l'adaptation des insectes et des plantes, sur les merveilles du mimétisme, etc., etc.

A. DRZEWINA.

12. 197. HERTWIG, OSCAR. **Allgemeine Biologie.** (Biologie générale). G. Fischer, édit. Jéna, 1912 (XVIII-787 pages, gr. in-8, 478 fig.).

Cette 4^e édition suit de près la précédente (1910). Quoique l'ancien texte ait subi des coupures en maints endroits, le nombre des pages et celui des figures sont augmentés d'une cinquantaine. Certains chapitres sont entièrement nouveaux, d'autres remaniés et mis à jour. Parmi les chapitres ayant subi les modifications les plus importantes, signalons : l'action des rayons de radium sur les tissus des animaux et des végétaux, et en particulier sur les œufs et les spermatozoïdes, la culture des tissus en dehors de l'organisme, le déterminisme du sexe, les chondriosomes, la chimiothérapie, le dimorphisme des spermatozoïdes, les hétérochromosomes, les hybrides de greffe, les hormones, les caractères sexuels secondaires, l'hérédité des caractères acquis (expériences de TOWER).

A. DRZEWINA.

12. 198. GREIL, A. **Richtlinien des Entwicklungs-und Vererbungs-problems.** (Principes du problème du développement et de l'hérédité). G. Fischer, édit., Jéna, 1912 (352 pp. in-8).

Le livre est destiné surtout à défendre les idées de HÆCKEL contre les critiques récentes. On y trouvera donc un grand nombre d'arguments en faveur de la « loi biogénétique fondamentale » et de l'épigenèse; l'auteur

développe longuement la formule de HAECKEL « aus Gleichartigem Ungleichartigen », de l'homogène l'hétérogène. D'une façon générale, le livre est conçu dans un esprit peu moderne ; ainsi d'après G., une analyse descriptive précise est plus utile pour les progrès de l'embryologie que la recherche expérimentale.

A. DRZEWINA.

- 12.199. LIESEGANG, RAPHAEL ED. **Nachahmung von Lebensvorgängen. I-III.** (Imitation de processus vitaux). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 23, 1911 (636-650, 8 fig. ; 651-661, 3 fig., pl. 18-19), t. 33, 1911 (328-338, 1 fig.).

L. étudie les phénomènes de diffusion et de précipitation qui se produisent dans une couche de gélatine, entre deux substances susceptibles de réagir chimiquement, NaCl et AzO_3Ag par exemple. Il y voit des analogies avec les phénomènes de croissance et de nutrition des cellules, et des imitations de tissus épithéliaux bien plus parfaites que celles qu'on peut obtenir avec des écumes ; il pense que l'on peut admettre, au moins comme hypothèse de travail, que les processus vitaux sont également causés par des phénomènes de diffusion analogues. On peut observer aussi certaines substances (CrO_3Ag) qui jouent dans ces phénomènes de diffusion un rôle analogue à celui des catalyseurs, se régénérant pour une action ultérieure.

CH. PÉREZ.

- 12.200. LIESEGANG, RAPHAEL ED. **Protoplasmastrukturen und deren Dynamik.** (Les structures protoplasmiques et leur dynamique). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 34, 1912 (452-460).

L. passe en revue un certain nombre de travaux récents sur les émulsions et les écumes, en particulier ceux qui sont relatifs aux états limites et au passage d'un type de constitution à l'autre, par interversion des phases des deux constituants. Il montre l'intérêt de ces faits au point de vue de l'interprétation des phénomènes protoplasmiques (modifications brusques de viscosité, du pouvoir de diffusion de substances solubles dans l'une ou l'autre des phases, etc.).

CH. PÉREZ.

- 12.201. JACOBS, MERKEL HENRY. **Studies on the physiological characters of species. I. The effects of carbon dioxide on various Protozoa.** (Études sur les caractères physiologiques des espèces). *Journ. exper. Zool.*, t. 12, 1912 (519-542).

J. se proposant de déterminer des caractères physiologiques des espèces, a étudié l'action de CO_2 sur un certain nombre de types communs de Ciliés et de Flagellés ; et a constaté en effet un comportement assez caractéristique de chacun d'eux.

CH. PÉREZ.

- 12.202. GUILLIERMOND, ALEXANDRE. **Les Levures.** 1 vol. (Encyclopédie scientifique, librairie Doin), 565 p., 192 fig.

Ce volume étudie les Levures aux points de vue les plus variés : morphologie, cytologie, physiologie, (nutrition, respiration, fermentation alcoolique, rapports avec le milieu, parasitisme et symbiose), origine, affinités systématiques, méthode de culture d'isolement, de détermination ; variation des espèces, etc. La seconde partie est la description de toutes les formes connues. G. a apporté, sur la matière de plusieurs de ces chapitres, des contributions

très importantes. Une étude d'un groupe d'organismes à des points de vue aussi variés fournira des renseignements utiles pour beaucoup de problèmes relatifs à l'évolution. A signaler tout spécialement le chapitre sur *les variations de l'espèce* (p. 264-282), variations morphologiques ou physiologiques, passagères ou durables. — Un index bibliographique considérable termine ce livre très documenté.

M. CAULLERY.

VARIATION

- 12.203. HENSLOW, G. **The mutation theory: A criticism and an appreciation.** (La théorie de la mutation; critique et appréciation). *The Journal R. Hort. Soc.*, 1911, 37 (175-181).

H. montre que les variations numériques de pétales, changeant d'ordinaire avec le milieu, peuvent être aussi constants par hérédité (*Hypericum*, *Potentilla*); que les conclusions de H. DE VRIES avaient déjà été énoncées en 1874 par TH. MEEHAN. Il discute la notion de périodicité des mutations; un changement dans les conditions externes peut amener des modifications favorisant les mutations. Suit une analyse critique du volume I de la *Mutations theorie* de H. DE VRIES (1901).

L. BLARINGHEM.

- 12.204. BOUVIER, E. L. **Sur la classification du genre *Caridina* et les variations extraordinaires d'une espèce de ce genre, la *Caridina brevirostris* Stimpson.** *C. R. Acad. Sci. Paris*, t. 154, 1912 (915-922).

B. décrit ces variations; après avoir examiné et rejeté l'hypothèse qu'elles résulteraient du croisement de deux formes extrêmes *C. brevirostris typica* et *C. b. Gardineri*, il admet qu'il s'agit d'une seule espèce mais très variable. Il rejette également l'explication de ces variations par une évolution lente et progressive et voit là un exemple d'un « type en mutation active, qui dépense, à l'heure actuelle, une force d'évolution longuement accumulée et qui donnera sans doute naissance, dans la suite, à bon nombre de formes nouvelles, les unes du genre *Caridina*, les autres du genre *Ortmannia* ». Il voit une analogie entre ces variations et celles de *Draba verna* étudiées par AL. JORDAN.

M. CAULLERY.

- 12.205. FORTUYN, A. **Ueber den systematischen Wert der japanischen Tanzmaus (*Mus wagneri*, var. *rotans* n. var.).** (Sur la valeur systématique de la souris valseuse du Japon). *Zool. Anzeig.*, t. 39, 1912 (177-190, 2 fig.).

La souris valseuse du Japon, si employée dans les expériences d'hérédité mendélienne serait une variété, non de *Mus musculus*, mais de *Mus wagneri*, espèce de la Russie orientale et de la Chine, plus petite et ne présentant que 130 anneaux à la queue en moyenne (*M. musculus*, moyenne: 197, extrêmes: 176 et 214; — valseuses du Japon, moyenne: 137, extrêmes: 128 et 145). Elle fréquente les habitations de l'homme et sa variété valseuse a été cultivée d'abord en Chine.

M. CAULLERY.

- 12.206. BONHÔTE, J. LEWIS — [**Rats valseurs**] — *Proc. Zool. Soc. London*, 1912, p. 6-7.

B. a obtenu 4 *rats valseurs*, dans la génération F₂ d'un élevage de rats provenant d'Égypte et où avaient été croisées deux variétés sauvages *Mus rattus tectorum* (à ventre blanc pur) et *M. r. alexandrinus* (à poils du ventre couleur ardoise). Ces quatre individus n'étaient pas frères, 3 étaient aveugles (deux avaient des yeux atrophiés et étaient dépourvus de nerf optique). La propriété *valseuse* qui, chez les souris suit l'hérédité mendélienne apparaît ici comme liée à une dégénérescence.

M. CAULLERY.

- 12.207. LE DOUBLE, A.-F. **Traité des variations de la colonne vertébrale de l'Homme et de leur signification au point de vue de l'Anthropologie zoologique.** 1 vol. de 543 p. et 120 fig. Paris, 1912.

Ainsi que son titre l'indique, ce volume est un recueil de toutes les dispositions anormales des vertèbres, actuellement connues chez l'homme. Les vertèbres y sont envisagées à un double point de vue: chaque segment de la colonne est examiné dans son ensemble; segment cervical, dorsal, lombaire, sacré, coccygien; dans chaque segment les vertèbres sont ensuite examinées une à une. Des considérations d'anatomie comparative accompagnent les descriptions et l'auteur ne dissimule pas qu'il voit dans ces rapprochements plus que des comparaisons. On en trouve l'épanouissement dans les conclusions générales sur lesquelles il n'y a pas lieu d'insister. Il reste un recueil précieux de documents nombreux, rapportés avec exactitude, qui complète les deux précédents volumes: Variation des os du crâne (1903) et de la face (1906). C'est à ce titre que nous le signalons ici.

ET. RABAUD.

- 12.208. LE DOUBLE, A.-F. et HOUSSAY, FRANÇOIS. **Les Velus. Contribution à l'étude des variations par excès du système pileux de l'homme.** 1 vol., 501 p. et 260 fig. Paris, 1912.

Recueil très hétérogène de documents scientifiques et autres.

ET. RABAUD.

- 12.209. HUMBERT, E. **A quantitative study of Variation, naturas und induced, in pure lines of *Silene noctiflora*.** (Étude quantitative de la variation naturelle ou provoquée dans des lignées pures de *S. n.*). *Zeit. für i. Abst. u. Vererb.*, t. 4, 1911 (166-226).

Étude, durant 3 générations, d'une lignée pure de *S. n.* dont 7500 descendants ont été mesurés (tailles, poids des plantes, nombres de branches, de capsules). H. examine l'influence 1° de certaines injections chimiques dans les capsules, 2° de la sélection qui lui a permis d'isoler une mutation. Les variations de bourgeons d'une même plante offrent une variabilité analogue à celle des lignées issues de graines.

L. BLARINGHEM.

- 12.210. SAUNDERS, E. R. **On inheritance of a mutation in the common Foxglove (*Digitalis purpurea*).** (Sur l'hérédité d'une mutation de la Digitale commune). *The new Phytologist*, t. 10, 1911 (47-63 et pl. 1).

Description d'une anomalie héréditaire de la Digitale, consistant en la division de la corolle et la métamorphose des pétales libres en étamines. Le type extrême *D. p. heptandra*, bien défini, se comporte par rapport à l'espèce comme récessif. Dans les cultures, il apparut deux nouveaux types, l'un à tiges et à feuilles presque glabres, l'autre dont les points colorés de la lèvre inférieure de la corolle s'étaient en larges taches.

L. BLARINGHEM.

- 12.211. BUCHET, S. **A propos du *Capsella Viguieri*** BLARINGHEM. *Bull. Soc. bot. Fr.*, 1911.

C. Viguieri n'est pas spécifiquement distincte du *Capsella rubella* REUTER. C'est une *C. rubella* avec fasciation des tiges à laquelle semble liée la duplicature des carpelles. B. fait remarquer que, en toute autre occurrence, la duplicature des carpelles devrait conduire à établir, au point de vue systématique, une coupure d'ordre générique sinon d'un ordre plus élevé encore. Il ne semble pas au surplus que la duplicature se maintienne longtemps.

ET. RABAUD.

- 12.212. GERBAULT, E. L. **I. Deux mutations chez la Violette.** *Bull. Soc. Agr. Sc. et Arts de la Sarthe*, t. 43, 1911 (16).

- 12.213. — **II. Observations sur quelques pélories de la Violette.** *Bull. Soc. lin. de Normandie*, 6^e sér., t. 3, 1911 (28 et 1 pl.).

Description des caractères d'une pélorie constante par graines de *Viola scotophylla* Jordan découverte à l'état sauvage en 1907, à laquelle G. a donné le nom *V. s. peloria*.

Cas de duplicature (pléiotaxie calicinale) d'un *Viola odorata dumetorum* à fleurs blanches, stable pendant deux générations, avec diagramme floral (5 S + 5 S' + 5 P + 5 E + 4 C) au lieu de (5 S + 5 P + 5 E + 3 C) et nommé *V. dumetorum diplocalychna*.

L. BLARINGHEM.

- 12.214. VOGLER, P. **I. Die Variation der Blattspreite bei *Cytisus laburnum* L.** (La variation du limbe des feuilles du *C. l.*). *Beihefte z. bot. Centr.* 27, 1911 (391-437).

- 12.215. — **II. Neue variationsstatistische Untersuchungen an Compositen.** (Nouvelles études statistiques sur les Composées). *Jahrb. 1910 der St-Gall. Naturw. Ges.*, 1911 (32).

- 12.216. — **III. Probleme und Resultate variationsstatistischer Untersuchungen an Blüten und Blütenständen.** (Problèmes et résultats d'études statistiques sur la variation des fleurs et des inflorescences) *ibid.* (33-71).

I. *C. l.* est hétérophylle. Sur le même arbre, les folioles longues sont relativement plus étroites que les courtes; les différences de deux arbres ne se maintiennent pas d'une année à l'autre et on ne peut utiliser ces caractères pour distinguer des variétés. La longueur de la foliole terminale est fonction du milieu: allongement dans les stations ensoleillées.

II. Étude du nombre des ligules de *Arnica montana*, *Buphtalmum salicifolium*, *Eupatorium album* et *molle*, *Aster novi-belgii*, *Senecio erucifolius*, *Chrysanthemum parthenium* et critique de la règle de LUDWIG relative aux moyennes distribuées selon la série de FIBONACCI. Par des changements de nutrition, on obtient des demi-courbes de GALTON.

III. Table des observations de V. sur les Composées et les Ombellifères (1901-1911) avec classement des types selon les courbes. Discussion de l'influence de la nourriture et de la nature des corrélations.

L. BLARINGHEM.

- 12.217. I. FIGDOR, W. **Uebergangsbildungen von Pollen — zu Fruchtblättern bei *Humulus japonicus* Sieb. und Zucc. und deren Ursachen.** (Transitions des étamines aux carpelles chez *H. j.* et leurs causes). *Sitz. d. K. A. d. Wiss. Wien. Mat. Naturw. Kl.* 1911, t. 120 (19 et pl. I).

- 12.218. II. TOURNOIS, J. **Anomalies florales du Houblon japonais et du Chanvre déterminées par des semis hâtifs.** *C. R. Ac. des Sciences.* Paris, 1911, t. 153, p. 101.

I. F. remarque que *H. j.* et sa variété panachée donnent parfois des fleurs hermaphrodites, contrairement aux autres espèces du genre ; une ou plusieurs étamines des fleurs mâles sont métamorphosées en carpelles fertiles. Cette anomalie apparaît avec le nanisme résultant de l'action simultanée d'une intensité lumineuse déterminée, de la température basse, de l'humidité et du manque de nourriture.

II. Répétant des essais publiés en 1910, T. a obtenu avec *H. j.* et *Cannabis sativa* une première floraison précoce sur des individus très jeunes, dont 2 pieds mâles avec des fleurs hermaphrodites. La seconde floraison, apparue plus tard sur les mêmes pieds complètement développés, était normale. T. rapproche ce phénomène de la *progénèse* (GIARD, 1887).

L. BLARINGHEM.

- 12.219. STOMPS, J. **Études topographiques sur la variabilité des *Fucus vesiculosus* L., *platycarpus* Thur. et *ceranoides* L.** *Recueil Inst. bot. Leo Erréra*, 8, 1911 (325-377 et phot. 1-30).

La délimitation nette de *F. vesiculosus* et de *F. platycarpus* en deux étages est due à un certain degré d'humidité. Il n'y a pas de caractère décisif séparant les deux espèces ; *F. ceranoides* est intermédiaire de forme et de situation entre les deux précédents. A Nieuport, dans le chenal, ces espèces sont très variables et à caractères intermédiaires. S. n'attribue pas ces termes de passage à des hybridations ; il préfère ne voir dans les trois formes qu'une seule espèce possédant plusieurs groupes de caractères actifs s'excluant mutuellement. Cette dichogénie est assez fréquente chez les plantes (Betterave, Cénothère, Pomme de terre, *Marchantia polymorpha*) ; elle correspond aux *Zwischenrassen* de H. DE VRIES.

L. BLARINGHEM.

- 12.220. NIEUWENHUIS, M., von UEXKÜLL-GÜLDENBRAND. **Die Periodicität in der Ausbildung der Strahlblüten bei den Kompositen.** (La périodicité dans la formation des ligules des Composées). *Rec. Trav. bot. Néerl.*, 1911, t. 8 (108-181).

N. cherche par des statistiques si toutes les espèces de Composées montrent une diminution du nombre des ligules au fur et à mesure que la saison s'avance. Sur 9 espèces étudiées (*Melampodium divaricatum*, *Cosmos sulphureus*, *Zinnia Haageana*, *Z. tenuiflora*, *Anthemis cotula*, *Calendula arvensis*, *Laya platyglossa*, *Sanvitalia procumbens*, *Dimorphotheca pluvia-*

lis), 7 la montrent très accusée, et 2 beaucoup moins. Les sommets correspondent d'ordinaire aux chiffres de la série de FIBONACCI; *A. cotula* et *S. procumbens* ont, en plus, un sommet principal pour 11 ligules. Les changements de sommet ont lieu tantôt subitement, tantôt graduellement.

L. BLARINGHEM.

HÉRÉDITÉ

12. 221. HECKER, VALENTIN. **Allgemeine Vererbungslehre.** Théorie générale de l'hérédité). 2^e éd., 8°, 405 p., 133 fig., 5 pl. Brunswick (Fr. Vieweg). 1912.

Un an s'est à peine écoulé, et H. est déjà amené à publier une seconde édition de son livre (V. *Bibliogr. evol.*, 11, 228). De nombreux points ont été remaniés, par des additions relatives aux publications les plus récentes; et les indications bibliographiques ont été rendues plus pratiquement utilisables.

CH. PÉREZ.

12. 222. MASSART, J. I. **L'application du calcul à l'hérédité.** *Annales de Gembloux*, 1911 (31).

12. 223. — II. **Complément au Cours sur l'Évolution et ses facteurs.** *Bruxelles*, 1911 (7).

I. Conférences sur les règles de Mendel et leurs applications à divers exemples (*Mirabilis Jalapa*, *Capsella bursa pastoris*, Crête des Coqs, Pois de senteur, Souris, Pommes de terre, Froment).

II. Exemples d'unités spécifiques des Souris, de l'Homme, d'hybrides mendélisants; notions sur les chimères végétales.

L. BLARINGHEM.

12. 224. KAMMERER, PAUL. **Mendelsche Regeln und Vererbung erworbener Eigenschaften.** Règles de Mendel et hérédité des caractères acquis) *Verhandl. naturwiss. Vereins Brünn*, t. 49, 1911, 39 p.

K. s'attache à réfuter la prétendue incompatibilité entre les lois de Mendel et l'hérédité des caractères acquis; les premières, d'après lui, sont au contraire un complément à la seconde en montrant comment une propriété acquise par un petit nombre d'individus peut persister et se transmettre à l'état de pureté. L'antinomie généralement alléguée est que la disjonction, aux générations successives dont ils proviennent de récessifs purs prouve que chez les hétérozygotes, il n'y a eu aucune influence du soma sur le germe. — Il y a bien des exceptions à cette règle; mais K. considère qu'elles peuvent, au moins en partie, s'expliquer et que c'est là d'ailleurs un côté accessoire de la question qui est proprement la suivante: malgré les règles de Mendel, le soma peut-il ou non exercer des influences formatives sur le plasma germinatif? Pour répondre à cette question, K. examine la transplantation (la greffe en général et la transplantation des gonades), l'hybridation, la physiologie des stimuli et enfin il compare l'hérédité mendélienne dans les cas de propriétés acquises et héréditairement fixées [mutations expérimentales des *Leptinotarsa* (TOWER). — *Alytes* soignant ou ne soignant plus les œufs — *alytes* à œufs géants (KAMMERER)]. Il arrive à

formuler que les propriétés héréditaires (celles qui sont presque toujours en jeu dans le mendélisme et en suivent les lois) ne réagissent plus les unes sur les autres, ni sur le germen ; ce sont seulement les propriétés nouvelles qui, par les voies conductrices des stimuli, peuvent aller toucher les cellules germinales.

A l'appui de ces idées, il publie, pour la première fois, un résumé d'expériences de transplantation d'ovaires sur *Salamandra maculosa*. Il a permuté les ovaires de femelles normales et de femelles d'une lignée rendue expérimentalement vivipare ; de même ; ceux de femelles à robe tachetée normale et de femelles à grandes bandes jaunes continues (obtenues par séjour sur argile jaune). Les résultats assez complexes indiquent dans certains cas une influence du sujet sur l'ovaire greffé ; ce sont ceux où l'ovaire provient d'un sujet modifié récemment et ayant acquis une propriété encore peu stable. Ainsi les ovaires de salamandre à bandes longitudinales jaunes obtenues par expérience (propriété nouvelle) sont influencés par transplantation dans le corps de femelles tachetées, alors que ceux des femelles à bandes longitudinales constituant des races naturelles (propriété ancienne) ne le sont pas dans les mêmes conditions. Malheureusement ces résultats ne portent que sur des nombres encore très restreints.

M. CAULLERY.

- 12.225. SEMON. RICHARD. **Die somatogene Vererbung im Lichte der Bastard-und Variationsforschung.** (L'hérédité somatogène à la lumière des recherches sur l'hybridation et la variation. *Verhandl. naturf. Vereines Brünn*, t. 49, 1911, 25 p.

S. veut montrer dans cet article que les résultats des recherches sur l'hybridation et la mutation ne sont pas en opposition de principe avec l'hérédité des caractères acquis (qui, au reste, est, suivant lui, déjà prouvée par les faits. V. *Bibl. Evol.*, 11, 7). La contradiction résulte pour S. d'une fausse conception de l'induction somatique (actions du soma sur le germen), sous forme d'une transmission de qualités personnelles aux descendants. S. se place sur le terrain de JOHANNSEN (*Bibl. Evol.*, 11, 125), pour qui les qualités du descendant comme de l'ancêtre sont déterminées de la même manière, par la nature des gamètes, — ce qui revient à dire par leur patrimoine — ou par leur engrammes dans le langage de SEMON. Or, pour JOHANNSEN, comme pour SEMON, ce patrimoine peut être altéré. La discussion est sur le point de savoir si les stimuli qui provoquent une altération génotypique (c'est-à-dire un engramme) doivent agir directement sur les cellules germinales ou peuvent arriver à elles sous forme d'énergie reçue et transformée par le soma. La continuité du stimulus n'implique pas une variation héréditaire continue. L'engramme (somatique ou germinal) est une altération discontinue de la façon de réagir.

M. CAULLERY.

- 12.226. SCHILLER, IGNAZ. **Vorversuche zu der Frage nach der Vererbung erworbener Eigenschaften.** (Recherches préliminaires sur l'hérédité des caractères acquis). *Arch. Entwickl. mech.* t. 34, 1912.

S. qui avait antérieurement (*Ibid.*, t. 27, 1909), déterminé chez des *Cyclops*, par l'amputation d'un bout d'antenne ou de la furca, des perturbations de la chromatine dans les ovules, a essayé d'influencer de même, par des excitations somatiques, les cellules germinales chez les Vertébrés. Les expériences

ont consisté à déterminer un choc nerveux violent : amputation de la pointe de la queue chez des Têtards, par une aiguille rougie ; amputation douloureuse, chez des Grenouilles, d'une patte postérieure par une ligature serrée de catgut. Des aspects de dégénérescence ont été notés consécutivement dans les éléments sexuels. S. admet donc une induction somatique des cellules génitales ; et il distingue cette induction consécutive à un traumatisme, et après laquelle la régulation tend au retour de l'état antérieur — de l'induction déterminée par une modification du milieu, qui implique une régulation adaptative, et qui à peu près seule peut donner lieu à une hérédité de caractères acquis.

CH. PÉREZ.

12. 227. PRZIBRAM, HANS. **Die Umwelt des Keimplasmas. I. Das Arbeitsprogramm.** (L'ambiance du plasma germinatif. I. Programme de recherches). *Arch. f. Entw.-mech.*, t. 33, 1912 (p. 666-681).

L'étude des réactions du tissu germinal aux diverses influences exercées sur lui par le milieu extérieur ou par le soma est la préface nécessaire de celle du problème de l'hérédité des caractères acquis. Elle comprend trois parties principales : 1^o Conditions physico-chimiques normales où se trouve le germe dans le soma ; 2^o Modifications subies par ces conditions sous l'influence des agents extérieurs ; 3^o Réactions mutuelles du soma et du germe.

Il y a lieu d'étudier surtout les agents qui, dans chaque groupe d'organismes, atteignent le plus difficilement les glandes génitales, car, si on obtient avec eux des résultats positifs, les conclusions sont applicables a fortiori aux autres facteurs. P. passe donc en revue, au point de vue de leur pénétrabilité à travers le soma, les principaux agents sur lesquels on peut expérimenter (agents chimiques, mécaniques, humidité, pression, pesanteur, électricité, radiations, chaleur, énergie).

De là découle un programme de recherches exécutées à la *Biologische Versuchsanstalt* de Vienne et dont les travaux suivants (nos 228, 229) sont un commencement d'exécution.

M. CAULLERY.

12. 228. SÉCEROV, SLAVKO. **Die Umwelt der Keimplasmas. II. Der Lichtgenuss im Salamandra körper** (... II. L'éclairement dans le corps de la Salamandre). *Arch. für Entw.-mech.*, t. 33, 1912 (p. 682-702, 4 fig. et pl. 29-30).

S. a impressionné des papiers photographiques sous des préparations de peau de Salamandre ou à l'intérieur de tubes placés dans la cavité péritonéale. A la lumière du jour, ces expériences donnent un résultat positif (contrairement aux expériences témoins faites à l'obscurité) : les taches jaunes laissent passer 3-4 fois plus de lumière que les parties noires de la peau. La pénétration de la lumière jusqu'aux gonades permet de s'expliquer les modifications héréditaires obtenues par KAMMERER sur les Salamandres placées sur fond jaune.

M. CAULLERY.

12. 229. CONGDON, E. D. **The surrounding of the Germplasm. III. The internal temperature of warm blooded animals in artificial climates** (... III. La température interne d'animaux homéothermes — rats, souris, loirs — en climats artificiels). *Arch. f. Entw.-mech.*, t. 33, 1912 (p. 703-715).

Température rectale de rats adultes placés : à 33°, 37°, 2 ; à 16°, 36° 2 ; différence 1° C. La température des rats ou des souris adultes transposés de 16 à 25 ou 30° monte dans les 10-20 jours suivants de 1°,5 à 2°. Immédiatement avant la maturité génitale, on ne constate pas d'action modificatrice de la température extérieure, etc...

M. CAULLERY.

12. 230. VEJDOVSKY, F. **Zum Problem der Vererbungsträger.** (Contribution au problème du substratum de l'hérédité). *Académie tchèque des sciences de Prague*. Gr. in-4°, 184 p., 12 pl.

V. compte parmi les plus anciens et les plus considérables des cytologistes qui ont minutieusement étudié la division cellulaire en général, la fécondation et la réduction chromatique des gamètes. Dans le volumineux mémoire qu'il publie aujourd'hui, il rend compte d'observations sur un certain nombre d'objets particuliers (p. 1-119 : chromosomes dans l'œuf d'*Ascaris megalocephala*, — chromosomes et cytoplasme dans la spermatogénèse des Locustides, — mitochondries dans la spermatogénèse des Locustides et les gamètes d'*Asc. meg.* — Ovogénèse des Insectes, — Œufs et cellules musculaires des Gordiens). Mais toutes ces recherches sont dominées par l'étude des chromosomes en tant que représentant le substratum de l'hérédité. — Ce sont, d'après V. les éléments essentiels ; ses constatations l'amènent en effet à écarter les mitochondries qui, d'après lui, dégénéreraient (dans le spermatozoïde d'*Ascaris* notamment) lors de la fécondation, loin de jouer un rôle précis. V. est amené à passer en revue, en s'appuyant sur toute la littérature correspondante, les divers problèmes morphologiques que les cytologistes ont soulevés à propos de l'hérédité. Il est impossible de le suivre dans le détail. Attachons-nous seulement aux théories les plus essentielles.

V. est depuis longtemps un défenseur de l'individualité des chromosomes ; de leur conjugaison préalable à la réduction chromatique, etc... Dans le présent travail, il s'est attaché surtout à préciser la notion de chromosome. Par l'étude *in vivo*, par les colorations (surtout dans l'œuf fécondé d'*Asc. meg.* et au début de la fécondation et dans la spermatogénèse des Locustides), il établit que les chromosomes se composent d'un filament spiral extérieur très colorable, le *chromonème* et d'un axe de linine. C'est ce qu'il y a 30 ans, BARANETZKI avait déjà observé *in vivo* (dans la formation du pollen de *Tradescantia virginica*). *Le noyau se reconstitue aux dépens des chromosomes uniquement* : la linine de ceux-ci gonfle pour former le suc nucléaire ou enchylème ; le chromonème devient le réseau chromatique du noyau au repos. Mais, d'après V., il ne forme pas un véritable réseau ; chaque chromosome reste indépendant, son chromonème s'est énormément allongé et la chromatine s'y résout en grains plus ou moins espacés et pâles. L'ensemble de ces processus constitue la *catachromase*. Lors de la préparation à une division nouvelle, la même série s'accomplit en ordre inverse (*anachromase*). Le chromonème se contracte et, dans son axe, se différencie de la linine. Peu à peu les chromosomes prennent l'aspect que l'on connaît. L'individualité et la permanence des chromosomes ne doit donc pas s'entendre comme une continuité matérielle proprement dite. Mais, par le chromonème, les chromosomes d'une division fournissent les ébauches (*Antagen*), aux dépens desquelles se constitueront ceux de la division suivante. Les chromosomes sont, d'après V., ontogénétiquement et phylogénétiquement antérieurs au noyau : ils sont représentés dans les bactéries où il n'y a pas de noyau proprement dit.

Telle est l'idée centrale, déduite d'observations proprement dites, à partir de laquelle V. passe en revue tous les problèmes de cytologie en connexion avec l'hérédité. Il renouvelle et modifie ainsi les conceptions de BOVERI et des autres partisans de l'individualité des chromosomes. Son mémoire est donc un document des plus importants pour la morphologie de la cellule considérée en elle-même, et pour les conceptions de l'hérédité, quand on entend les baser surtout sur la cytologie.

M. CAULLERY.

12. 231. SCHREINER, A. **Kurze Bemerkung zur Frage von der Bedeutung des Kerns und des Zelleibes als Erbllichkeitsträger.** (Importance du noyau et du corps cellulaire dans le transport des caractères héréditaires). *Biolog. Centrall.*, t. 32, 1912 (230-233).

S. combat la théorie de l'équivalence des gamètes σ et φ au point de vue de l'hérédité, et celle du « monopole » du noyau dans le transport des caractères héréditaires. Dans la même espèce, les σ et φ ne diffèrent que par peu de choses; il est donc inutile que l'individu reçoive en double ce qui caractérise l'espèce. Il serait plus logique d'admettre que ces caractères spécifiques communs aux deux sexes et se transmettant, sans varier, d'une génération à l'autre, sont localisés dans le protoplasma de l'œuf, alors que les caractères individuels, plus labiles, sont localisés, en double, dans les chromosomes des gamètes. Dans la période de la maturation, les chromosomes homologues, paternels et maternels, entrent en rapport intime; entre les deux, il existe une division du travail prononcée.

A. DRZEWINA.

12. 232. GUYER, MICHAEL F. **Nucleus and cytoplasm in heredity.** (Le noyau et le cytoplasme dans les phénomènes d'hérédité). *Amer. Natur.*, t. 45, 1911 (284-305).

G. croit que le noyau et le cytoplasme exercent l'un sur l'autre une action réciproque, grâce à laquelle des modifications se seraient peu à peu accumulées dans le protoplasme primitif. En se basant sur la précision avec laquelle les chromosomes se divisent, on pourrait se demander si ces derniers n'offrent pas une importance fondamentale qui l'emporte sur celle des substances cytoplasmiques. Une réponse positive ne s'impose nullement. Les substances cytoplasmiques qui entrent en jeu lors du développement existent aussi dans l'œuf non fécondé; mais elles doivent probablement s'y trouver dans une condition neutre ou relativement inactive. Il est nécessaire que ces substances offrent une certaine constitution et que chacune d'elles soit au moins représentée en quantité suffisante.

G. déclare qu'il ne songe pas à attribuer au noyau et aux chromosomes un simple rôle chimique semblable à celui des enzymes. Il croit, au contraire, que cette partie de la cellule contient des protéines très complexes, et il ne lui semble pas probable que toutes soient exclusivement des matières de fermentation. Il y aurait quelque évidence que les ferments eux-mêmes fussent de la nature des nucléo-protéides. Si cette hypothèse est exacte, il se pourrait que, dans certaines conditions, les substances en question agissent comme des ferments proprement dits; tandis que dans d'autres cas, elles joueraient en quelque sorte le rôle de matériaux de construction. On pourrait peut-être attribuer au noyau la fonction qui aurait pour but le contrôle des réactions chimiques s'opérant dans la cellule. Ce contrôle serait assuré par des enzymes.

EDM. BORDAGE.

12. 233. HERBST, CURT. **Vererbungsstudien. VII.** (Étude sur l'hérédité. VII. Les raisons cytologiques de la déviation de l'hérédité du côté maternel). *Arch. f. Entw. mech.*, t. 33, 1912, (p. 1-89, pl. 1-6):

H. produit, par la méthode de LOEB aux acides gras un début de parthénogénèse des ovules d'Oursins, puis féconde l'œuf par le spermatozoïde d'une autre espèce. On obtient ainsi des larves ayant un caractère maternel plus ou moins accusé. En étudiant cytologiquement la fécondation et les premiers stades, il cherche comment s'est comportée la chromatine paternelle corrélativement à cette déviation héréditaire dans le sens maternel. Dans un précédent travail (*Ibid.*, t. 27, 1909), il avait étudié des œufs fécondés, au moment où le pronucléus femelle s'était déjà gonflé mais non encore résolu en chromosomes. Ici il a produit la fécondation un peu plus tard, au moment où le pronucléus femelle était au stade monaster, les chromosomes étant déjà individualisés, mais, en tout cas, avant que le noyau se soit reconstitué en une vésicule.

Cytologiquement, on constate que, dans ces conditions, le spermatozoïde fournit les sphères attractives de la division de l'œuf en deux; le pronucléus mâle, plus encore que dans le cas précédemment étudié par H. est empêché de se fusionner avec le noyau ovulaire. Souvent il passe tout entier passivement dans une des deux premières cellules de segmentation. Il y a, dans les divers cas, dont le détail ne peut être envisagé ici, un déficit plus ou moins grand et dissymétrique de chromatine paternelle et les larves hybrides produites montrent une déviation du côté maternel parallèle à cette diminution du rôle du noyau spermatique.

Le sens de l'hérédité *paraît* donc déterminé par les quantités relatives de chromatine paternelle et maternelle. Mais H. remarque justement, qu'à côté des perturbations quantitatives de la chromatine, il y a aussi des troubles dans le mécanisme de la division qui peuvent intervenir. Pour affirmer que la quantité de chromatine intervient seule il faudrait éviter ces derniers.

M. CAULLERY.

12. 234. HARRIS, I. ARTHUR. **The biometric proof of the pure line theory.** (La preuve biométrique de la théorie des lignées pures). *Amer. Natur.*, t. 45, 1911 (346-363).

D'après H., les données expérimentales sur lesquelles s'appuie actuellement la théorie des génotypes sont encore peu nombreuses. Les conclusions de JOHANSEN relativement à ses expériences sur les Fèves ont seulement porté sur les lignées issues de 19 graines, et ses recherches sur les Haricots n'ont été reprises par aucun autre biologiste. Les Hydres dont HANEL suivit la descendance ne dépassaient pas le nombre de 26, et PEARSON, ayant entrepris avec des méthodes plus rigoureuses l'analyse des résultats déjà obtenus, est arrivé à des conclusions qui, loin de confirmer la théorie des génotypes, tendraient plutôt à l'infirmer. Quant à JENNINGS, il a seulement effectué 6 expériences sur les effets de la sélection chez les Paramécies. Si l'on tient compte de l'importance des facteurs du milieu et de ceux qui dirigent la croissance, les conclusions de cet auteur ne sauraient être considérées comme susceptibles d'entraîner une conviction absolue. Quant aux travaux de PEARL et de SURFACE, ils ne jetteraient, d'après H., aucune lumière sur le problème des lignées pures.

En ce qui concerne ce *quelque chose* (that something or etwas) dont dépendent en grande partie les caractères somatiques de l'individu, H. fait

remarquer qu'on ne le connaît guère mieux en se bornant à lui donner un nouveau nom. A l'époque où vivait DARWIN, et même auparavant, on savait déjà que, dans les cellules germinales, il existait « quelque chose » qui déterminait les traits caractéristiques de la progéniture. Nous avons eu une douzaine de noms différents pour désigner ce « quelque chose ». En créant une treizième appellation, JOHANSEN a simplement « alourdi notre ignorance en la recouvrant d'un nouveau manteau ». Sans être un adversaire *a priori* de la théorie génotypique de l'hérédité, et tout en reconnaissant avec JENNINGS que les cultures de lignées pures peuvent être d'une importance fondamentale dans le domaine de la génétique et de la physiologie, H. déclare faire partie de ce « petit reste » de biologistes qui pensent que la solution d'un tel problème doit être de nature biométrique.

EDM. BORDAGE.

12. 235. GOLDSCHMIDT, RICHARD. **Erblichkeitsstudien an Schmetterlingen.** (Études d'hérédité chez les Papillons. I Sur la transmission des caractères sexuels secondaires et du sexe). *Zeits. f. indukt. Abstam.-und Vererb.-lehre*, t. 7, 1912 (p. 1-62, pl. 1-2, 22 fig.).

Expériences faites sur *Lymantria dispar* (dimorphisme sexuel très marqué); croisements de la forme type et de la variété *japonica* (variété géographique paraissant résulter de la différence des conditions extérieures; dans les élevages elle revient peu à peu à la forme type). Les croisements donnent :

1° *jap.* ♀ × *disp.* ♂ : F₁ 50 % ♀ normales; 50 % ♂ normaux.

F₂ 50 % ♀ (dont 5/8 normales, 3/8 *gynandromorphes*);
50 % ♂ normaux.

2° *disp.* ♀ × *jap.* ♂ : F₁ 50 % ♀ toutes *gynandromorphes*; 50 % ♂ normaux.

F₂ 50 % ♀ (dont 5/8 norm. et 3/8 *gym.*) 50 % ♂ norm.

On a obtenu aussi (BRACKE) des ♂ *gynandromorphes* dans des élevages de *jap.* purs (à la 8^e génération). Le fait remarquable est la production abondante de ces *gynandromorphes*; il y a chez eux dissociation du sexe et des caractères sexuels secondaires. Ils ont en effet *les glandes génitales normales d'un sexe, avec les caractères sexuels secondaires du sexe opposé plus ou moins accentués*, à des degrés très variés (d'une façon uniforme ou en mosaïque des caractères ♂ et ♀ — Voir le mémoire pour la partie descriptive).

Pour expliquer ces faits, G. considère que les caractères sexuels secondaires, comme le sexe lui-même, dépendent de facteurs mendéliens. Il y aurait donc au moins quatre couples alléomorphiques; *F*, *f*; *M*, *m*, (sexes ♀ et ♂); *G*, *g*; *A*, *a*, (car. sex. second. ♀ et ♂), mais épistatiques les uns par rapport aux autres et chacun susceptible d'intensités différentes; ces intensités pourraient être modifiées de génération en génération sous diverses influences (telles que l'endogamie, etc.) De cette façon, avec des formules de constitution générales pour les sexes (G. est conduit par ses élevages à formuler la ♀ : *FF Mm GG Aa* et le ♂ *ff mm gg aa*), les croisements pourraient donner des résultats très variés, tant quant à la détermination du sexe que quant à la manifestation des caractères sexuels secondaires. Ainsi les divers facteurs seraient renforcés dans la variété *japonica*, par rapport au type; dans les deux ils seraient susceptibles de variations d'intensité considérables (qu'on peut représenter par des nombres). Ces hypothèses sont complétées par celles de l'incompatibilité de certains facteurs dans un même gamète. Moyennant tout cela, G. rend compte de tous ses résultats expérimentaux et en premier lieu de la production des *gynan-*

dromorphes ; immédiatement dans les croisements *jap. × disp.*, tardivement dans les élevages de *jap.* purs.

Dans une dernière partie, il examine le problème général de la transmission du sexe et des caractères sexuels secondaires. Il distingue la *transmission héréditaire* des facteurs mendéliens du sexe et la *détermination* proprement dite de ce sexe chez l'embryon ; celle-ci dépend de la façon dont est déclenché le mécanisme des facteurs et, suivant les conceptions précédentes, de leurs efficacités respectives dans chaque cas. G. relie d'autre part les notions d'incompatibilité de certains facteurs dans un même gamète et d'hérédité *sex-limited*, à des faits cytologiques tels que l'existence des hétérochromosomes (X, y, etc.). En somme, G. témoigne d'une grande ingéniosité de représentation des faits, mais il ne faut pas oublier que beaucoup de ces constructions sont pure hypothèse (ainsi *Lin. dispar.* ne paraît pas avoir été étudiée au point de vue des hétérochromosomes, et d'ailleurs les espèces où il y a hérédité *sex-limited* la plus nette n'en ont pas montré), et, en ce qui concerne les formules mendéliennes représentatives des sexes et la notion très ingénieuse des variations de puissance des facteurs, on doit se demander, comme toujours, s'il y a là une explication véritablement féconde, ou une simple transcription symbolique des faits.

M. CAULLERY.

- 12.236. MORGAN, T. H. **An attempt to analyze the constitution of the chromosomes on the basis of sex-limited inheritance in *Drosophila*.** (Essai sur la constitution des chromosomes, fondé sur des expériences d'hérédité restreinte à un sexe chez les Drosophiles). *Journ. exper. Zööl.*, t. 41, 1911 (365-411, 7 fig., pl. 1).

Les expériences sur les Drosophiles (V. *Bibliogr. Evolut.*, I., n° 298, n° 11, 130 et 206) ont conduit M. à cette conception que la substance matérielle qui détermine un caractère sex-limited est portée par le même chromosome X que le facteur du sexe femelle ; et que l'association, dans l'hérédité, de certains caractères, est due au voisinage, dans les chromosomes, des substances chimiques qui sont les facteurs déterminants de ces caractères. L'origine des mutations serait due à une perte de chromatine ne correspondant qu'à une petite partie de chromosome et consécutive à un remaniement et à un réarrangement dans ce chromosome des divers facteurs qu'il contient. Outre des considérations générales sur ces divers points, M. donne les résultats de ses croisements, et les interprète par des formules gamétiques où il fait intervenir non seulement la couleur rouge, rose ou orangée des yeux, mais encore un facteur « producteur de couleur ». M. examine en particulier le cas de croisements faisant intervenir simultanément trois caractères sex-limited.

CH. PÉREZ.

- 12.237. KAMMERER, PAUL. **Experimente über Fortpflanzung, Farbe, Augen und Körperreduktion bei *Proteus anguineus* Laur.** (Expériences sur la reproduction, la couleur, les yeux et la réduction du corps chez *P. a.* — Hérédité de modifications de couleurs acquises). *Arch. f. Entw.-mech.*, t. 33, 1912 (p. 349-461, pl. 21-24).

Historique des données assez contradictoires sur les conditions de reproduction (oviparité ou viviparité) du Protée. K. a constaté *de visu* dans la grotte de St-Kanzian que l'animal s'enfonce dans la vase (*id.* MEGUSAR à Crna jama). Ces habitudes fousseuses sont un élément important et

jusqu'ici inconnu pour comprendre la morphologie du Protée (allongement serpentiforme — forme spatulaire du museau etc...). — K. décrit les conditions très favorables d'habitabilité qu'offre, pour le Protée, le souterrain de la *Biolog. Versuchsanstalt*, et sa pratique d'élevage de cet animal.

Le mode de développement du Protée est sous la dépendance directe de la température : oviparité (49-60 œufs pesant en tout 22 gr.) au-dessus de 15° C. environ ; viviparité (2 jeunes à la fois) en dessous. C'est la dernière condition qui est toujours réalisée dans les grottes où la viviparité est normale (K. passe en revue les observations antérieures). — Cette viviparité à basse température est à rapprocher de celle que présentent divers animaux des grottes ou des hautes montagnes, de l'oviparité de *Lacerta vivipara* au-dessus de 25°, etc.

A l'obscurité, le Protée est presque incolore (un peu de pigment jaune et rouge) ; à la lumière, il se forme des couleurs brunes et noir bleuâtres (sauf à la lumière rouge). La transformation est réversible. La descendance d'individus pigmentés (œufs ou jeunes) est pigmentée, qu'elle se développe à la lumière ou à l'obscurité. La paroi du Protée laisse passer la lumière (mais il ne se forme pas de pigments en dehors de la peau) ; de sorte que la pigmentation des descendants peut être due à une action directe de la lumière sur les ovaires et non à une transmission rigoureuse de caractères somatiques au germen.

L'œil se développe peu pendant la croissance à l'obscurité et est recouvert par des couches cutanées très épaisses ; le cristallin régresse. Chez les individus élevés à la lumière, l'œil se développe, le cristallin persiste, la peau, au-dessus est très mince. — A l'éclairage rouge exclusif, K. a obtenu des yeux grands mais incolores. Sous l'influence du jeûne, le Protée peut se raccourcir de quelques centimètres.

M. CAULLERY.

- 12.238. DRINKWATER, H. **Account of a family showing minorbrachydactyly.** (Sur une famille atteinte de brachydactylie). *Journal of Genetics*, vol. 2, n° 1.

D. étudie une famille dont plusieurs membres sont atteints de « minorbrachydactyly » c'est-à-dire d'un réduction en longueur des doigts, dépendant ici de la brièveté de la phalangine, parfois soudée avec la phalangette, tant aux mains qu'aux pieds. Chez tous les individus, l'anomalie était symétrique. Une douzaine de radiographies permettent de reconnaître les différences individuelles, parfois assez considérables. La description anatomique et les mesures sont dépourvues d'intérêt.

Au point de vue héréditaire, D. conclut dans le sens mendélien : il y aurait disjonction parfaite, les individus étant ou n'étant pas anormaux ; l'anomalie serait uniquement transmise par des anormaux. Sur 47 individus, 26 sont normaux, 21 anormaux, soit 44.6 % d'anormaux au lieu de la proportion théorique de 50 % dans la descendance d'hétérozygote croisé avec homozygote.

ET. RABAUD.

- 12.239. PEARL, RAYMOND. **Inheritance of fecundity in the domestic Fowl.** (Hérédité de la fécondité chez la poule domestique). *Amer. Natur.*, t. 45, 1911 (321-345).

Il serait encore impossible de dire si un degré donné de fécondité doit être regardé comme caractère-unité simple, au sens mendélien, ou comme caractère

complexe lié à une combinaison particulière de caractères-unités séparables. La fécondité relativement élevée de la variété « Barrel Rock » est transmise héréditairement comme un caractère limité à un sexe. Sous ce rapport, elle se comporte comme un simple caractère-unité; mais cela ne prouve pas nécessairement qu'on ne soit pas en présence d'un caractère complexe.

Différents degrés de fécondité sont transmissibles héréditairement chez la volaille domestique. De plus, dans tous les cas où, malgré les difficultés à surmonter, P. a été à même de mener à bien l'expérience, il a pu s'assurer que le processus était en accord complet avec la théorie des génotypes formulée par JOHANNSEN.

EDM. BORDAGE.

12. 240. GUÉNOT, L. et MERCIER, L. **Études sur le cancer des souris. Propriétés humorales différentes chez des souris réfractaires de diverses lignées.** *C. R. Acad. Sci. Paris*, t. 154, 1912 (784-786).

C. et M., opérant avec la tumeur B, ont isolé deux lignées de souris, l'une (*lignée pauvre*) où 16-17 % des petits prennent la greffe, l'autre (*lignée riche*) où il y a plus de 80 % de prises (*Bibl. Evol.*, 10, 279). Ils cherchent quelle influence a, sur un fragment de tumeur, un séjour d'un certain temps sous la peau de souris *réfractaires* soit de lignée riche, soit de lignée pauvre. — 1° Après séjour de 4 jours, dans les deux cas, le fragment de tumeur est inoculé à des souris de lignée riche; il y a toujours contamination (11 cas, 11 prises). — 2° On inocule une *souris réfractaire de lignée pauvre*; le fragment de tumeur se résorbe en 15 jours: on introduit alors un nouveau morceau de tumeur qu'on laisse 4 jours et qu'on reporte sur souris de lignée riche; il n'y a plus prise (14 inoculations, 0 prise); C. et M. concluent que les fragments de tumeur ont été tués. — 3° On inocule de même une *souris réfractaire de lignée riche* et, après résorption du fragment (15 jours), on place pendant 4 jours un morceau de tumeur qu'on inocule ensuite à 11 souris de lignée riche. 5 prennent la greffe. C. et M. concluent que les souris réfractaires de lignée riche présentent, vis-à-vis de fragments de tumeur placés sous leur peau pendant quatre jours des propriétés différentes des souris réfractaires de lignée pauvre.

M. CAULLERY.

12. 241. FRUWIRTH, C. **Zur Vererbung morphologischer Merkmale bei *Hordeum distichum nutans*** (Hérédité des caractères morphologiques de l'Orge à deux rangs arquée). *Verh. naturf. Ver. Brüm.*, t. 49, 1911, (8 et 2 pl.).

En plus des subdivisions de l'Orge en espèces élémentaires d'après la nature des poils de l'axe des épillets et les épines dorsales des grains, F. insiste sur l'hérédité de la fréquence ou de la rareté des poils, de leur longueur qui passe du simple au double selon les lignées; il a noté aussi des axes d'épillets allongés et nus dont les caractères ne sont pas héréditaires.

L. BLARINGHEM.

12. 242. LODEWIJKS, J. A. **Erblichkeitsversuche mit Tabak.** (Recherches sur l'hérédité avec le Tabac). *Zeitsch. f. indukt. Abst. und Verber.* t. 5, 1911 (139-172, 285-323).

Sélection et croisements faits à Java en 1908. Une race à fleurs doubles,

stable pendant 3 générations (438 plantes), a été isolée ; cette mutation peut être reconnue, avant la floraison, aux caractères des feuilles, des tiges et au port général.

Des croisements *Type* $\times$ *Fleurs doubles* et réciproquement, résulte la dominance du type. En F_2 , on trouve 45 % type + 37 % hybride + 18 % double (56 plantes). Il est probable d'après L. que cette mutation se renouvellera.

En 1908, dans les mêmes cultures, L. obtint par mutation le type *aurea* réapparu trois fois en 1909. Des deux lignées étudiées, l'une fut presque stérile avec un grand nombre de descendants *aurea* ; l'autre, fertile, avec peu de descendants *aurea*, se comporte dans les croisements avec le type vert comme un hybride.

Il apparut aussi des Tabacs géants, des races tricotylées pauvres, des fascies et des feuilles ascidiées. Suit une étude statistique des variations de la longueur et de la largeur des feuilles.

L. BLARINGHEM.

12. 243. SHULL, GEORGE HARRISON. **The genotypes of Maize.** (Les Génotypes du Maïs). *Amer. Natur.*, t. 45, 1911 (234-252).

S. estime que, pour l'étude du problème des génotypes, il n'est point de plante plus favorable que le Maïs, qui offre une grande quantité de sous-espèces susceptibles d'être croisées entre elles. Nombre de particularités de ce végétal peuvent être considérées comme autant de caractères-unités (couleur du tégument de la graine, couleur de l'endosperme et de la couche d'aleurone, composition chimique de l'endosperme, etc.). Un autre avantage offert par le Maïs consiste dans le fait suivant : l'autofécondation, tout en étant possible, ne se produit cependant que très rarement, par suite de la disposition des fleurs.

Grâce à des expériences poursuivies pendant cinq années consécutives, S. pense avoir démontré, chez le Maïs, l'existence de plusieurs génotypes, que l'on ne saurait toujours distinguer par des caractères extérieurs définissables, mais qui, cependant, seraient tout aussi distincts les uns des autres que certains types possédant des particularités considérées comme des caractères-unités de nature mendélienne.

EDM. BORDAGE.

HYBRIDES

12. 244. MOORE, A. R. **On mendelian dominance.** (Sur la dominance mendélienne). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 34, 1912 (168-175, 9 fig.).

Dans les hybrides d'Oursins, *Strongylocentrotus purpuratus* et *Str. franciscanus*, on constate que l'allure du développement des caractères dominants (forme du corps et squelette larvaire. V. *Bibliogr. Evolut.*, I. n° 90 et 282) est plus lente dans les hétérozygotes que dans les purs. Le fait est à rapprocher de celui observé par LANG, sur le retard d'apparition du pigment rouge dominant chez les *Helix*. M. pense que l'on peut rendre compte de ces faits par l'hypothèse que les substances qui déterminent l'apparition des caractères dominants sont soumises aux lois qui régissent les actions diastasiques. L'action est ralentie dans les hybrides parce qu'ils contiennent une quantité d'enzyme réduite de moitié.

CH. PÉREZ.

12. 245. LOEB, JACQUES. **Heredity in heterogeneous hybrids.** (Hérédité, chez les hybrides hétérogènes). *Journ. of Morphology*, t. 23, 1912 (1-15, 19 fig.).

Les expériences de parthénogenèse artificielle semblent prouver que la formation de l'embryon est entièrement assurée par l'œuf, le spermatozoïde ne faisant qu'activer le développement de celui-ci. L. exprime cette idée sous une forme paradoxale : la fécondation est avant tout et essentiellement une parthénogenèse artificielle. La transmission des caractères héréditaires par le spermatozoïde est dans maints cas un phénomène purement accessoire : elle ne devient importante que lorsque le mâle est hétérozygote et que l'espèce ne peut se propager que par reproduction sexuelle. Quand le noyau du spermatozoïde est chimiquement presque identique avec celui de l'œuf, il peut imprimer un ou plusieurs caractères à l'embryon ; mais dans les cas où la différence chimique entre les noyaux dépasse une certaine limite, l'influence héréditaire du spermatozoïde est nulle ou à peu près, et il en résulte une larve du type maternel, que la présence des substances introduites ou engendrées par le spermatozoïde affaiblit plus ou moins et rend anormale. L. cite à cet égard plusieurs exemples. Les œufs de *Strongylocentrotus purpuratus* fécondés par le sperme d'Astérie donnent des larves du type maternel. Les œufs de *Batrachus* fécondés avec le sperme de *Ctenolabrus* commencent à se segmenter au bout de 8 heures, c'est-à-dire après un intervalle de temps caractéristique pour la première de ces espèces (pour *Ctenolabrus*, il est de 40 minutes seulement). Les œufs de *Fundulus heteroclitus* fécondés par le sperme de *Menidia* donnent des larves qui diffèrent par maints caractères (disposition des yeux, taille, dimensions de la tête, absence de la circulation pendant plusieurs semaines, bien que le cœur batte et que les vaisseaux soient bien formés, etc.) de celles du *Fundulus* ; en réalité, elles sont du type maternel pur, car, en plaçant des œufs de *Fundulus* normalement fécondés dans une faible solution de NaCl, L. a obtenu exactement les mêmes larves que dans le cas de fécondation hétérogène par *Menidia* ♂ ; les spermatozoïdes d'espèce étrangère n'interviennent donc pas ici dans l'hérédité, ils ne font que dévoyer certains processus chimiques du développement normal.

A. DRZEWINA.

12. 246. GUYER, M. F. **Modifications in the testes of hybrids from the guinea and the common Fowl.** (Modifications dans le testicule des hybrides de la pintade et de la poule commune). *Journ. of Morphology*, t. 23, 1912 (45-55, 23 fig.).

G. a étudié les organes génitaux de quatre rejets, tous ♂, hybrides de la pintade et du coq. Dans tous les cas, le testicule présentait macroscopiquement un aspect normal ; mais, sur des coupes histologiques, on reconnaissait que le nombre des tubes séminifères était restreint, et que les spermatozoïdes ne se formaient pas. Le stade critique paraît être celui de la synapsis, comme si les chromosomes des types paternel et maternel, qui, dans les cellules somatiques, sont disposés côte à côte ne parvenaient pas à se fusionner et à donner les chromosomes bivalents, vu l'incompatibilité des deux protoplasmas étrangers ; malgré cela, pas mal de spermatocytes de 1^{er} ordre passent par le stade de synapsis plus ou moins normalement. Seul, le chromosome accessoire de type maternel (pintade) est présent ; celui du type paternel est plus volumineux et probablement pénètre plus difficilement

à travers le protoplasma de l'ovule d'une espèce différente; ceci expliquerait, en admettant que les mâles dérivent des œufs fécondés par les spermatozoïdes sans chromosome accessoire, la prédominance très considérable des mâles dans la progéniture de la pintade et du coq.

A. DRZEWINA.

- 12.247. POLL, H. **Mischlingsstudien V : Vorsamenbildung bei Mischlingen.** (Études sur l'hybridité : Prospermiogénèse chez les hybrides). *Arch. f. mikrosk. Anat., Abt. f. Zeug. u. Vererbungsl.*, t. 77, 1911 (210-239, 3 fig., pl. 10).

P. étudie les glandes génitales ♂ des hybrides de *Anas boscas* × *Cairina moschata* et *Asinus asinus* × *Equus caballus*, au point de vue anatomique, histologique et cytologique, afin d'établir à quel moment se produisent les troubles qui occasionnent la stérilité des hybrides. D'une façon générale, dans tous les stades préparatoires de la spermiogénèse, on ne peut relever aucune différence tant soit peu importante entre les testicules normal et hybride du mammifère ou de l'oiseau. Les troubles n'apparaissent qu'au moment des divisions de maturation, lesquelles n'aboutissent jamais à la formation des spermatozoïdes. P. admet que cette inhibition est due à l'impossibilité où se trouvent les substances héréditaires ♂ et ♀ de se fusionner, vu leurs origines trop éloignées. Les divergences entre les deux substances héréditaires ne se manifestent donc en aucune façon dans tous les stades préparatoires de la spermiogénèse; elles n'éclatent qu'au moment de la production des spermatozoïdes.

A. DRZEWINA.

- 12.248. TAMES, TINE. **Das Verhalten fluktuierend variierender Merkmale bei der Bastardierung** (La tenue des caractères fluctuants dans les croisements) *Recueil Trav. bot. Néerl.* 1911, t. 8 (201-288 et pl. 3 à 5).

Études de croisements entre diverses formes de *Linum usitatissimum* (ordinaire et égyptien), *L. crepitans*, *L. angustifolium*.

En F₁, la longueur des graines est intermédiaire et la variabilité de l'hybride ne diffère guère de celle des parents. En F₂, il y a disjonction en une série continue; la plupart des types ont des graines moyennes, les extrêmes étant peu représentés. En F₃, peu de plantes donnent une descendance uniforme, mais la ségrégation commence; les descendants de petites graines ont en moyenne de petites graines et réciproquement. L'interprétation de ces résultats par la polymérie est possible.

En F₁, la longueur et la largeur des pétales est intermédiaire, avec parfois, un coefficient de variabilité plus grand pour l'hybride que pour les parents. La seconde génération forme une série continue avec abondance de types à caractères moyens. On ne peut prévoir le nombre des unités indépendantes.

La couleur des fleurs varie du blanc au bleu foncé. Dans les croisements entres types extrêmes, F₁ a une couleur intermédiaire. En F₂, les variétés du *L. usitatissimum*, donnent la disjonction 1:2:1; les croisements entre *L. usitat.* et *L. angustifolium* offrent des séries complexes où l'on peut distinguer 10 tons.

Les capsules du *L. crepitans* s'ouvrent spontanément; celles du *Lin* ordinaire restent fermées. En F₁ l'hybride a des caractères intermédiaires; en F₂, il semble exister 3 ou 4 unités indépendantes.

Les parois du fruit, poilues ou glabres, donnent des monohybrides.

L. BLARINGHEM.

- 12.249. NILSSON-EHLE, H. **Kreuzungsuntersuchungen an Hafer und Weizen.** II (Recherches sur les croisements de l'Avoine et du Blé. II). *Lunds Univers. Arsskrift* N. F. II, t. 7, 1911 (83 p. in-4°).

N. rappelle ses résultats antérieurs (*Bibl. evol.* 11.213) relatifs à la polymérie dans les croisements de Céréales, et montre que la même hypothèse permet de traiter selon le mode mendélien l'hérédité des caractères quantitatifs.

La couleur du grain de Blé, dépend souvent de plusieurs facteurs ; on peut obtenir des individus à grains blancs du croisement d'individus à grains rouges ; les lignes pures ne sont pas nécessairement constantes en ce qui concerne les caractères des gamètes.

Les irrégularités de la disjonction et du groupement des caractères, épis lâches et épis compacts, peuvent s'expliquer comme suit : 1° il y a plusieurs facteurs mendéliens indépendants pour ces couples de caractères et leurs combinaisons diverses par le croisement donnent différents stades héréditaires. 2° ils se groupent en facteurs qui augmentent la longueur de l'épi et en facteurs qui contractent l'épi. Par une interaction de ces facteurs, la discontinuité disparaît et donne l'apparence d'une continuité.

La résistance à la rouille et la réceptivité forment un couple complexe ; les croisements font apparaître des stades intermédiaires et ces transgressions ne s'expliquent que par des combinaisons nouvelles de nombreux facteurs indépendants.

L. BLARINGHEM.

- 12.250. BANCROFT, FRANK W. **Heredity of pigmentation in *Fundulus* hybrids.** (Hérédité de la pigmentation chez les hybrides de *F.*). *Journ. exper. Zool.*, t. 15, 1912 (153-178, 30 fig.).

Dans les embryons hybrides de *F. heteroclitus* et de *F. majalis* il y a d'une manière générale dominance de la plus forte pigmentation (caractère *heteroclitus*). En ce qui concerne au contraire le moment d'apparition des chromatophores, il y a hérédité intermédiaire (blending). Le fait est surtout manifeste pour le moment d'apparition des chromatophores sur le vitellus (Cf. NEWMANN, *Ibid.*, t. 5 et *Bibliogr. Evolut.*, I, n° 94) ; et à cet égard chaque hybride ressemble à sa mère plus qu'à son père. Après l'éclosion les caractères différentiels commencent à disparaître, et au bout de quelques mois, on ne peut plus distinguer ni les hybrides ni les deux espèces pures.

CH. PÉREZ.

- 12.251. GREGORY, R. P. **Experiments with *Primula sinensis*** (Expériences avec *P. s.*). *Journ. of. Genetics* t. 1, 1911 (73-132 et pl. 30-32).

Le couple style court, style long est simple avec dominance du style court (1905). Dans les croisements DR $\times$ DR, la disjonction a lieu suivant 2,91 à 1 au lieu de 3 à 1 ; dans le (DR $\times$ R) et (R $\times$ DR), suivant 1,23 à 1 au lieu de 1 à 1. On ne voit pas la cause de cette dernière irrégularité. Il faut distinguer les tiges colorées entièrement des tiges colorées légèrement dans leur jeunesse, et chaque cas formera un couple. Les fleurs à teinte sombre ne se rencontrent jamais sur des tiges complètement vertes ; les fleurs pâles correspondent aux tiges peu colorées ou vertes ; les fleurs blanches aux différentes teintes de tiges.

Les couleurs sombres dominent les couleurs pâles ; le blanc peut être

dominant ou récessif par rapport aux couleurs; diverses teintes claires dominant la couleur sombre seraient dues à la présence de facteurs inhibiteurs de la couleur. Il faut mettre à part les facteurs produisant des taches ou des pointillés colorés.

Il y a complète répulsion entre le style court et le facteur couleur magenta.

La duplicature ordinaire (lobes opposés aux pétales) est recessive (762 : 284 doubles).

Les premières plantes, introduites vers 1820 en Angleterre, avaient des caractères dominants.

L. BLARINGHEM.

12. 252. SHULL, G. H. **Defective inheritance-ratios in *Bursa* hybrids** (Pourcentages héréditaires en défaut dans les hybrides de Capselle). *Verh. d. naturf. Ver. in Brinn*, t. 49, 1911 (12 et pl. 1-6).

Résumé des croisements entre *Capsella bursa pastoris* et *C. Heegeri* (Bib. *Evol.*, 1910, nos 98 et 99). En F₃, les résultats fournis pour les caractères des capsules (plate ou ronde) cadre assez bien avec l'hypothèse de la présence de 2 gènes indépendants; *Heegeri* réapparaît dans la proportion de 1 à 4,67 au lieu de 4 à 3 et de 1 à 22.2 au lieu de 1 à 15; en F₂, on avait déjà 1 : 21,9 au lieu de 1 : 15.

Une lignée a montré aussi une dominance atténuée du gène correspondant au caractère *tenuis* (forme des feuilles des rosettes).

L. BLARINGHEM.

12. 253. SHULL, G. H. **Reversible sex-mutants in *Lycchnis dioica*** (Mutantes sexuelles réversibles de *L. d.*) *Bot. Gaz.*, t. 52, 1911 (329-368).

S. trouva dans ses cultures de *L. d.* des plantes ♂ de 2 sortes : 1° capables de donner le caractère ♂ à leur descendance; 2° ne donnant que des ♂ et des ♀. Il regarde les ♀ comme des ♂ modifiés et cherche à faire cadrer ses résultats avec la théorie de l'hérédité du sexe de CORRENS (1907); les ♂ seraient hétérozygotes et les ♀ homozygotes. Des séries de croisements combinés montrent que le caractère ♂ ne peut, ni se manifester sur les femelles, ni être transmis par leurs œufs à leurs descendants ♂. 11 ♂ sont réapparus dans la descendance pure des ♂ (5/167). Ce sont des mutantes dues d'après S. à des modifications réversibles de quelque élément ou organe permanent plutôt qu'à la réapparition ou à la disparition d'une nouvelle unité.

L. BLARINGHEM.

12. 254. STURTEVANT, A. H. **An experiment dealing with sex-linkage in Fowls.** (Hérédité solidaire du sexe chez les Poules). *Journ. exper. Zool.*, t. 12, 1912 (498-518, 1 fig.).

Sr. a fait des croisements de deux races de Poules, Columbian Wyandotte et Brown Leghorn. En F₁, tous les mâles sont semblables quel que soit le sens du croisement; il y a au contraire deux types différents de femelles, suivant le père. En F₂ apparaissent plusieurs types nouveaux. Pour expliquer la complexité des résultats, Sr. est amené à supposer qu'il y a dans la race Columbian un caractère solidaire du sexe, qui est un facteur inhibant le rouge du plumage; et probablement aussi un autre, inhibant le rouge pour le cou. Cette race doit porter aussi un caractère de dessin qui s'oppose à la coloration de la poitrine et, chez la femelle, au pointillage du dos de la race Brown

Leghorn. ST. essai de rendre compte des cas d'hérédité sex-limited des Poules, des Canaris et de l'*Agria tau*, en adoptant les formules gamétiques suivantes, MM. FF. pour les mâles, Mm. FF. pour les femelles. Cf. PEARL et SURFACE. (*Bibliogr. evol.*, I, nos 164 et 290).

CH. PÉREZ.

12. 255. DE MEIJERE, J. C. H. **Ueber getrennte Vererbung der Geschlechter.** (Hérédité séparée des sexes). *Arch. f. Rassen und Gesellschaftsbiologie*, t. 8, 1911 (533-603, 697-752).

Dans cette revue d'ensemble DE M. reprend les idées qu'il a déjà exposées (*V. Bibliogr. Evolut.*, I, n° 102) à propos de l'interprétation des trois formes de femelles de *Papilio memnon*. Il est amené à concevoir que chaque sexe porte en lui, outre ses propres caractères, ceux de l'autre sexe à l'état latent ; et il expose comment cette manière de voir est susceptible d'expliquer : les cas de gynandromorphisme ; la question, qui avait déjà préoccupé DARWIN, de la transmission de caractères à l'autre sexe ; et les phénomènes d'hérédité corrélative du sexe. Il généralise la notion d'hybrides en considérant comme hybrides « intersexuels » ou « intraindividuels » des individus qui présentent une interversion partielle des caractères sexuels, ou réunissent divers caractères ordinairement séparés entre deux races saisonnières, deux castes différentes d'individus (pseudogynes des Fourmis), deux étapes différentes de l'évolution (larve et imago), etc. Il étend sa théorie au cas de caractères également présentés par les deux sexes, qui d'après lui ne doit pas être foncièrement différent de celui où les sexes ont des caractères opposés. Enfin il examine la question du rapport numérique des sexes et du déterminisme du sexe. Il ne s'agit pas pour lui d'une simple hérédité mendélienne avec égalité théorique des produits des deux sexes. La question du sexe se rattache à celle de tous les autres polymorphismes, et elle est encore tout aussi obscure. Pour n'être pas toujours en concordance avec les dogmes des génétistes mendéliens, cette étude n'en est pas moins intéressante, d'autant plus que l'auteur est particulièrement au courant des arguments que peuvent apporter dans la question les éleveurs des lépidoptéristes.

CH. PÉREZ.

SEXUALITÉ, DÉTERMINISME DU SEXE

12. 256. HERTWIG, R. **Ueber den derzeitigen Stand des Sexualitätsproblems nebst eigenen Untersuchungen.** (Sur l'état actuel du problème de la sexualité ; recherches personnelles). *Biol. Centralbl.*, t. 32, 1912, (p. 1-45, 65-111, 129-146).

Cet article est une mise au point des données actuelles sur le déterminisme du sexe, à la lumière des travaux récents. On remarquera le nombre élevé d'articles de ce genre qui se publient en ce moment et qui soulignent l'actualité des recherches sur le sexe.

L'étude d'HERTWIG se divise en 5 chapitres : I. *Théorie des chromosomes déterminateurs du sexe.* — II. *Recherches expérimentales sur la détermination du sexe chez les Aphides, les Cladocères, les Rotifères et les Hyménoptères.* — III. *Le problème de la sexualité chez les Protozoaires.* — IV. *La détermination volontaire du sexe.* — V. *La détermination du sexe chez les*

plantes. On y trouvera une documentation abondante sur laquelle il n'y a pas lieu d'insister ici (V. *Bibl. evol.*, passim).

Le chapitre IV mérite une mention particulière, parce que H. y expose l'ensemble de ses expériences et de celles de ses élèves sur les grenouilles et discute les objections qui lui ont été faites; il a essayé, comme on sait, d'influencer sur le sexe en faisant varier l'âge de l'œuf au moment de la fécondation (cf. KUSCHAKEVITCH. *Bibl. evol.*, 12. 67). H. tient pour prouvé que des œufs fécondés longtemps après que la maturité a été atteinte donnent exclusivement des mâles (Ex. : expériences de 1910 : 3 lots d'œufs provenant d'un même couple. I. fécondation normale ; résultat : 185 ♀, 164 ♂. — II. fécondation retardée de 24 heures, résultat 20 ♀, 30 ♂. — III. fécondation artificielle retardée de 96 heures : 0 ♀, 271 ♂). — Des expériences parallèles, avec des spermatozoïdes plus ou moins âgés, ont au contraire montré à H. que des spermatozoïdes vieux ne déterminent pas le sexe mâle; par contre les spermatozoïdes auraient une influence marquée (de même que les ovules d'ailleurs) sur l'évolution de la glande génitale suivant le type pseudo-hermaphrodite décrit par PFLÜGER et qui complique tant le problème de la détermination du sexe chez les grenouilles.

H. arrive en somme à la conclusion qu'il y a un mécanisme assurant l'égalité numérique des sexes (chez la plupart des espèces); mais que de multiples influences peuvent produire des écarts par rapport à la normale. Le mécanisme régulateur fondamental lui paraît devoir résider dans la constitution des noyaux des gamètes, et surtout dans les hétérochromosomes; le mécanisme a une rigidité plus ou moins grande; on peut concevoir qu'on arrive à agir sur les noyaux et par suite sur le sexe qu'ils déterminent. D'autre part, les propriétés déterminantes des chromosomes peuvent être d'ordre quantitatif ou qualitatif; les deux hypothèses (la dernière particulièrement appropriée au mendélisme) se heurtent actuellement à de nombreuses difficultés.

M. CAULLERY.

42. 257. KAMMERER, PAUL. **Ursprung der Geschlechtsunterschiede.** (Origine des différences sexuelles). *Fortschr. der naturw. Forschung*, t. 5, 1912 (p. 1-240).

Revue extrêmement documentée (bibliographie d'environ 450 mémoires pour la plupart récents) sur les caractères sexuels. Après avoir rappelé (I) les définitions essentielles, K. étudie successivement :

II. Les données actuelles relatives à la *différenciation du sexe*. Il expose les faits et théories diverses et conclut à une conception mendélienne de la transmission du sexe, en admettant, soit lors de la maturation des gamètes, soit lors de la fécondation, la possibilité d'une certaine labilité des tendances sexuelles et par là l'action possible des facteurs externes.

III. Les méthodes d'analyse expérimentale de la différenciation sexuelle qui sont :

IV. *a La castration*. — On trouvera un résumé étendu des documents relatifs à la castration et à ses suites chez l'homme, chez la femme, les animaux domestiques et sauvages, et à la castration parasitaire. Il s'en dégage que la castration agit non seulement sur les caractères sexuels, mais sur tout l'organisme, dont elle altère le métabolisme. Les effets sur le soma varient, d'une ampleur plus ou moins considérable (Vertébrés) à rien ou presque (Lépidoptères); entre ces extrêmes, il n'y a cependant, suivant K., que

des différences de degré, non de principe. L'action de la glande génitale sur le soma doit se faire par des mécanismes intermédiaires. — Toutes les expériences de castration réalisées jusqu'ici n'ont pu éliminer l'action de la glande génitale dès son véritable début.

V. β *La régénération des caractères sexuels* primaires ou secondaires. Il résulte des faits que ces caractères se comportent, pour la régénération, comme toutes les autres parties de l'organisme. Ils se régénèrent, même en l'absence de la glande génitale, mais parfois alors d'une façon hypotypique.

VI. γ *La transplantation des glandes génitales ou des parties accessoires.* C'est la partie la plus neuve des recherches sur la sexualité. On en trouvera un exposé très documenté. D'une manière générale, la transplantation (et même simplement les injections d'extraits) annihile les effets de la castration; d'où il ressort que les actions réflexes nerveuses directes ne sont pas, dans les conditions normales, le facteur principal de la différenciation des caractères sexuels. Ce facteur paraît être les hormones sécrétées par le tissu interstitiel de la glande génitale, mais celles-ci n'agissent sans doute pas directement sur les organes. Elles sensibilisent (*érotisent*) le cerveau, qui, à son tour, agit sur le métabolisme des organes par le jeu des nerfs vaso-moteurs. (Cf. Bibl. Evol., 12.265-267)

VII-VIII. Reste le problème de l'origine même des caractères sexuels. K. considère qu'il n'est pas différent de celui de l'origine des autres caractères de l'organisme et pense qu'il doit être abordé par des élevages expérimentaux, dans lesquels on isolerait l'action des divers facteurs du milieu. Il passe en revue les faits déjà acquis à cet égard.

M. CAULLERY.

- 12.258. SCHLEIP, W. **Geschlechtsbestimmende Ursachen im Tierreich.** (Les facteurs de la détermination du sexe dans le règne animal). *Ergebn. u. Fortschritte der Zoologie*, t. 3, 1912 (p. 165-328, 22 fig.).

Mise au point très documentée de ce problème que l'auteur divise de la façon suivante : 1° quelles sont les causes du sexe, sont-elles héréditaires ou le résultat de l'action des facteurs externes ? 2° Comment se manifestent-elles au cours de l'ontogenèse ? Il examine successivement : la proportion des sexes ; l'époque de la détermination, l'influence des facteurs externes (nourriture, température) et internes (âge, consanguinité des parents ; âge de l'œuf). Un chapitre est consacré aux animaux à parthénogénèse cyclique (Cladocères, Rotifères, Pucerons, Hydre etc.), et aux conditions qui chez eux ramènent la gamogénèse. S. passe ensuite en revue les faits relatifs aux chromosomes. Un dernier chapitre est consacré aux hypothèses générales faites (rapport nucléocytoplasmique de R. HERTWIG ; rôle de la chromatine : qualitatif ou quantitatif ; hérédité mendélienne du sexe, etc.). Il conclut que le problème n'est pas encore résolu, mais qu'il a fait de grands progrès depuis 10 ans. Ces progrès lui paraissent surtout être : la découverte des faits relatifs aux chromosomes, l'introduction de l'hérédité mendélienne.

M. CAULLERY.

- 12.259. KING, HELEN DEAN. **Studies on sex-determination in Amphibians. V.** (Recherches sur la détermination du sexe chez les Amphibiens. V. Effets de modifications de la teneur en eau de l'œuf, avant ou pendant la fécondation, sur la proportion des sexes, chez *Bufo lentiginosus*). *Journ. of exper. Zoölogy*, t. 12, 1912 (p. 319-336).

Exposé plus détaillé d'expériences déjà analysées ici (*Bibl. Evol.*, 11, 380).
 Déshydratation de l'ovule *avant* la fécondation (par des solutions de sucre ou de NaCl à 2 %) : K. a obtenu un pourcentage de ♂ plus élevé : 53-60 % ; témoins 47 % (nombres totaux de chaque expérience 150 à 300. — Tous les œufs sont fécondés avec du sperme du même individu). Mais l'écart tombe dans les limites de ceux qui se présentent normalement. On ne peut donc rien conclure de ferme.

Action sur l'œuf au moment de la fécondation : 1° *Surhydratation*, pas de résultats concluants ; 2° déshydratation. L'action des solutions hypertoniques étant très nocive pour les spermatozoïdes, on ne peut employer que des solutions faibles et K. n'a pas obtenu avec elles des résultats concluants. — Au contraire en fécondant, à *sec*, elle obtient, dans deux expériences portant chacune sur 400 œufs et 300 têtards dont le sexe a été contrôlé, 72,33 et 77,27 % de ♀. Ici l'excès de femelles est considérable et K. conclut « que le sexe peut être influencé en diminuant la teneur en eau de l'œuf, avant ou pendant la fécondation. » (Pour le premier de ces cas, elle interprète l'expérience peu décisive en elle-même, d'après le résultat du second).

M. CAULLERY.

12.260. BONAZZI, S. **Contribution à l'étude de la détermination expérimentale du sexe.** *Arch. ital. de Biologie*, t. 56, 1912 (433-447, 7 fig.).

Il y a quelques années, DUCCESCHI et TALARICE (1904), en injectant à des brebis gravides un sérum spermotoxique, ont déterminé une augmentation très notable du nombre de rejetons ♀. Les expériences n'ayant pas été faites sur une échelle suffisamment vaste, B. les a reprises, mais sur des lapines, auxquelles il administrait, avant et pendant la gestation, un sérum obtenu par injection aux brebis de l'extrait testiculaire du lapin. Or, il s'est montré que l'injection de sérum spermotoxique rend très souvent les lapines incapables à la procréation. Dans les cas où la fécondation a lieu, les lapines avortent ou mettent bas des fœtus morts ou à peine viables. Sur un total de 32 produits, dont on a pu déterminer le sexe, il y eut 16 mâles et 16 femelles. L'examen histologique a établi de profondes altérations des follicules de Graaf et surtout de l'ovule.

A. DRZEWINA.

12.261. SHEARER, CRESSWELL. **The problem of sex determination in *Dinophilus gyrotilatus*** (Le problème du déterminisme du sexe, etc.). *Quart. Journ.*, t. 57, 1912 (329-371, 5 fig., pl. 30-34).

Cf. note préliminaire. *Bibliogr. evol.* 12, 80.

La fécondation, chez *D. gyrotilatus*, est extrêmement précoce : elle a lieu avant que les individus ♀ aient encore quitté les capsules. Les cellules germinatives de l'ovaire arrivent ainsi de très bonne heure au contact du sperme, et il en résulte que les noyaux des oogonies ont une origine double : une partie est fournie par le spermatozoïde, l'autre par l'élément ♀, et chacune de ces parties distinctes se divise séparément. A un certain moment, la partie ♀ du noyau se divise avant la partie ♂ ; il en résulte des noyaux qui possèdent la moitié de la substance originelle chromatique ♀, plus la totalité de la substance ♂, alors que d'autres noyaux n'ont que la moitié de la partie ♀. Ceci serait la division déterminative du sexe : les noyaux de la première catégorie donneront des œufs ♀, ceux de la deuxième des œufs ♂. Quant aux cellules où cette division particulière n'a pas lieu, elles dégèrent. Ainsi les

gros œufs contenus dans les capsules caractéristiques de *Dinophilus* et donnant invariablement des ♂ seraient fécondés, les petits œufs, donnant des ♂, ne le seraient pas. Dans les œufs jeunes dont le dimorphisme est déjà marqué, on reconnaît nettement la particularité en question : les œufs ♂ ont un noyau simple, les œufs ♀ un noyau double ; à la fin, les deux noyaux s'y fusionnent. Enfin, les divisions de maturation ont lieu après, et non avant, la fusion des substances chromatiques ♂ et ♀ dans les œufs ♀, ce qui est un fait exceptionnel en embryologie.

A. DRZEWINA.

- 12.262. GROSS, J. **Heterochromosomen und Geschlechtsbestimmung bei Insecten.** (Hétérochromosomes et déterminisme du sexe chez les Insectes). *Zool. Jahrb. (Allg. Zool.)*, t. 32, 1912 (99-170).

G. fait une revue critique des nombreux travaux parus sur ce sujet depuis quelques années, et en donne une liste bibliographique qui rendra service. Après avoir exposé, d'une façon systématique, les faits décrits dans les divers ordres d'Insectes, il examine les interprétations diverses auxquelles ils ont donné lieu. La théorie de WILSON (V. *Bibliogr. Evolut.*, n° 12.75) lui paraît sujette à de multiples objections, et il accorde plus de vraisemblance à celle de MONTGOMERY et PAULMIER (V. *Bibliogr. Evolut.*, n° 11, 85 et 304), qui voit dans les hétérochromosomes le support héréditaire de certains caractères spécifiques en voie de disparition. Au reste, pour G., il est encore prématuré de fonder des hypothèses explicatives ; il faut d'abord élucider encore de nombreux points de fait, distinguer les diverses catégories : hétérochromosomes, idiochromosomes, etc., et étudier leurs rapports mutuels ; élucider leur rôle dans les noyaux au repos aussi bien qu'en mitose, dans les cellules somatiques autant que dans les cellules sexuelles, dans l'élimination des globules polaires, la fécondation et la segmentation. Pour G. l'état condensé de la chromatine est une marque d'inactivité assimilatrice ; aussi pense-t-il que les chromosomes accessoires, où la permanence de l'état condensé est particulièrement marqué, représentent une paire d'autosomes frappée d'une perte d'activité, (qui se manifeste en particulier dans la formation d'une dyade au lieu d'une tétrade). Les idiochromosomes, qui se manifestent pendant la croissance nucléaire sous forme de nucléoles chromatiques, mais participent aux deux divisions de maturation comme les autosomes, sont relativement moins inactifs. Mais seuls les spermatozoïdes les plus riches en chromatine sont susceptibles de féconder ; le chromosome accessoire, aussi bien que les autosomes, rencontre son partenaire dans l'ovule et tous les œufs fécondés doivent contenir le même nombre de chromosomes. Puis, suivant le sexe, qui est déterminé par d'autres causes encore inconnues, les hétérochromosomes se comportent différemment : chez la femelle ils se comportent comme des autosomes, chez le mâle ils se fusionnent au contraire souvent et sont frappés d'« inactivation ». Et, si les chromosomes sont effectivement porteurs de propriétés héréditaires, on peut admettre que les chromosomes accessoires sont, ou bien déterminants des caractères sexuels secondaires de la femelle, ou bien des caractères de la cellule-œuf.

CH. PÉREZ.

- 12.263. MORGAN, T. H. **The elimination of the sex chromosomes from the male producing eggs of Phylloxerans.** (L'élimination des chromosomes sexuels par les œufs mâles des Phylloxériens). *Journ. exper. Zool.*, t. 12, 1912 (p. 479-494, 29 fig.).

Les œufs mâles de *Phylloxera* sont plus petits que les œufs femelles. Ils perdent un chromosome à la formation du premier globule polaire et acquièrent par suite une composition chromosomique de noyau s'accordant avec la théorie de la détermination du sexe par les chromosomes (chromos. X etc...). Mais ici le sexe est déterminé de toute évidence avant ce phénomène. Il ne peut donc y avoir une relation de cause à effet entre la présence ou l'absence du chromosome en question et la détermination du sexe mâle. Tout cela a été montré antérieurement par MORGAN (Cf. *Bibl. evol.*, 10, 66). MORGAN décrit ici en détail l'allure des chromosomes dans l'expulsion du globule polaire. Quel est le facteur qui produit la différenciation des deux catégories d'œufs? M. suppose que, chez la femelle issue de l'œuf fécondé, les œufs qui donneront des femelles productrices de mâles perdraient déjà un chromosome (*x*) lors de la formation des globules polaires. Il s'en perdrait un second dans le globule polaire de l'œuf mâle lui-même. La lignée aboutissant à des œufs femelles ne subirait pas ces pertes de chromosomes. De la sorte la différenciation du sexe serait encore attribuable à la composition du noyau en chromosomes. J'avoue rester quelque peu sceptique.

M. CAULLERY.

- 12.264. EDWARDS, CH. L. **The sex chromosomes in *Ascaris felis*.** (Chromosomes déterminants du sexe chez *A. f.*) *Arch. für Zellforsch.*, t. 7, 1911, (p. 309-313, pl. 28).

E. a trouvé chez *A. f.* (parasite du chat) à la première division de maturation des spermatocytes, huit paires de chromosomes ordinaires et une paire d'hétérochromosomes inégaux (X.Y) plus grands que les autres. Il y a deux catégories de spermatides, les uns possédant X, les autres Y.

M. CAULLERY

- 12.265. STEINACH, E. 1. **Geschlechtstrieb und echt sekundäre Geschlechtsmerkmale als Folge der innersekretorischen Funktion der Keimdrüsen.** (Ardeur sexuelle et caractères sexuels secondaires proprement dits déterminés par les fonctions de sécrétion interne de la glande sexuelle). *Zentralbl. f. Physiol.*, t. 24, 1910 (p. 551-560).

- 12.266. 2. **Umstimmung des Geschlechtscharakters bei Säugethiere[n] durch Austausch der Pubertätsdrüsen.** (Inversion du type sexuel chez les Mammifères par l'échange des glandes de la puberté). *Ibid.* t. 25, 1911 (p. 723-725). Communication préliminaire à :

- 12.267. 3. **Willkürliche Umwandlung von Säugethiermännchen in Tiere mit ausgeprägt weiblichen Geschlechtscharakteren und weiblicher Psyche. Eine Untersuchung über die Funktion und Bedeutung der Pubertätsdrüsen.** (Transformation à volonté de mâles de Mammifères en animaux à caractères sexuels et à psychisme féminins. Étude sur la fonction et l'importance des glandes de la puberté). *Pflüger's Archiv. f. d. ges. Physiologie*, t. 144, 1912 (71-108, p. 3-8).

Dans cet ensemble de travaux, S. montre que les caractères sexuels secondaires, morphologiques ou psychiques, dépendent essentiellement des sécrétions internes produites par les glandes génitales et spécialement par les

éléments interstitiels dont l'ensemble constitue les *glandes de la puberté*. (Cf. BOUIN et ANCEL).

1. Expériences sur les grenouilles. L'embrassement de la femelle par le mâle est déterminé chez celui-ci par un réflexe nerveux qui, en dehors de la période de rut, est empêché par des centres inhibiteurs situés dans la partie distale des corps bijumeaux et dans le cervelet. Ce réflexe se produit sous l'influence d'une sécrétion interne (expériences d'injection de substance testiculaire, etc...) du testicule sur ces centres nerveux, sécrétion qui affaiblit ou supprime leur action inhibitrice. Le testicule produit cette substance dans la période précédant l'époque de la reproduction.

Expériences sur des Mammifères (Rats). En châtrant des rats de 4 semaines et transplantant leurs testicules en certains points du péritoine où ils se greffent (*transplantation autoplastique*), on obtient le développement normal de tous les organes mâles (prostate, vésicules séminales, pénis) contrairement à ce qui se produit chez les castrats proprement dits ; de même l'ardeur sexuelle, très affaiblie chez les castrats se développe intégralement chez eux. Or, dans les testicules transplantés, *il ne se développe pas de tissu séminal mais seulement du tissu interstitiel qui est hypertrophié*. C'est donc le tissu interstitiel qui assure le développement des organes et instincts mâles, en *érotisant* les centres nerveux par une sécrétion interne, et qui constitue les *glandes de la puberté*.

2 et 3. Expériences sur les rats et les cobayes. S. châtré de jeunes mâles et y transplante des ovaires, seuls ou avec les annexes (trompe et utérus). La greffe des ovaires réussit ; les ovules sont conservés et se développent ; parfois ils se résorbent en corps jaunes ; le tissu interstitiel se développe abondamment. Les caractères sexuels secondaires du mâle ne se développent pas ; ils sont donc sans la dépendance d'une sécrétion spécifique du testicule ; l'ovaire a, au contraire, sur eux une action inhibitrice. La trompe et l'utérus transplantés se développent dans le corps du mâle. — L'appareil mammaire du mâle châtré et porteur d'ovaires greffés se développe suivant le type femelle ; la croissance générale est aussi du type femelle, ainsi que le poil et l'adiposité (tandis que, si la greffe des ovaires n'a pas réussi, l'individu conserve le faciès et la structure du castrat mâle). La féminisation, dans ces conditions, se complète par l'inversion de l'instinct sexuel ; les réflexes sont ceux de la femelle (érotisation du cerveau dans le sens femelle : ces individus, comme les femelles, tiennent la queue relevée d'une façon prolongée ; ils ont le réflexe de défense contre le mâle, ils sont pris pour des femelles par les mâles normaux). Les caractères sexuels secondaires somatiques ou psychiques ne sont donc pas fixés une fois pour toutes dans l'individu — au moins chez les Vertébrés, mais sous la dépendance de la glande de la puberté. [Cela confirme les faits de castration parasitaire (GIARD) et est de nature à conseiller la prudence quant on veut rattacher ces caractères à l'hérédité mendélienne]. Dans le travail in extenso (**3**), on trouvera tout le détail de la technique, les tableaux numériques et justifications diverses.

M. GAULLERY.

12.268. PÉZARD, A. Sur la détermination des caractères sexuels secondaires chez les Gallinacés. *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 154, 1912 (1183-1186).

Nouvelles expériences sur le coq (janvier-mars 1912). Cf. *Bibl. Evol.*, 12, 72. — Par castration, puis transplantation de fragments du testicule dans le

péritoine de l'individu dont ils proviennent, les caractères sexuels secondaires, tels que la crête, les barbillons, le chant, l'ardeur combattive, l'instinct sexuel, après une atténuation momentanée, reprennent leurs conditions normales. 2^e Autre série, où P. pratique la castration sans transplantation consécutive; les organes érectiles deviennent farineux et ratatinés; le chant et les instincts sexuels disparaissent. — Des témoins montrent que le jeûne, l'infection ou un traumatisme ne produisent rien de semblable. — Le plumage et les ergots ne sont pas atteints par la suppression des testicules.

M. CAULLERY.

- 12.269. HARMS, W. **Beeinflussung der Daumenballen des Kastraten durch Transplantation auf normaler *Rana fusca*.** (Influence exercée sur la callosité du pouce d'une *Rana fusca* châtrée par la transplantation sur grenouille normale). *Zool. Anzeig.*, t. 39, 1912, (p. 145-151., 5 fig.).

NUSSBAUM et MEISENHEIMER ont montré que le développement de la callosité du pouce de la grenouille mâle est sous la dépendance de sécrétions internes (hormones) du testicule (Cf. *Bibl. Evol.*, 11, **383**); cette influence est-elle directe, ou indirecte par l'intermédiaire du système nerveux? H. conclut en faveur de la première hypothèse d'après l'expérience suivante: il châtre une grenouille mâle en mai (où la callosité est réduite au minimum) et transplante cette callosité en octobre (elle n'a pas repoussé comme cela a lieu chez les grenouilles normales) sur le dos d'un mâle, normal, en arrière des yeux, à la place d'un fragment de peau préalablement enlevé. Elle n'est soumise alors qu'à l'action du sang normal, aucune connexion nerveuse ne fonctionnant pendant les premières semaines de la transplantation. — La callosité atrophiée, ainsi greffée sur mâle normal, montre au bout de quinze jours une turgescence manifeste et au bout de 1-2 mois des paquets de glandes. L'examen microscopique montre des mitoses et une grande vitalité des cellules glandulaires. H. conclut donc que ces effets sont produits par l'action directe des hormones du sang. Il considère comme réfutée l'opinion de MEISENHEIMER, (11, **383**), attribuant la différenciation de la callosité à une nutrition plus parfaite, puisque immédiatement après la transplantation, la nutrition a laissé certainement à désirer et que cependant la différenciation s'est produite.

Une callosité normale transplantée sur un mâle normal ne montre aucune régression.

M. CAULLERY.

- 12.270. SMITH, GEOFFREY et SCHUSTER, EDGAR. **Studies in the experimental analysis of sex. 8. On the effects of the removal and transplantation of the gonad in the frog, *Rana fusca*.** (Sur les effets du déplacement et de la transplantation des gonades chez la Grenouille). *Quart. Journ.*, t. 57, 1912 (439-471, 4 fig., pl. 43-46).

La transplantation des testicules dans la cavité péritonéale d'un autre individu, soit ♂, soit ♀, est toujours suivie de phénomènes de dégénérescence: petit à petit, les spermatozoïdes se désagrègent et sont attaqués par les phagocytes, les spermatogonies disparaissent à leur tour, et au bout de 10 à 11 mois, à la place du testicule il y a un petit nodule de tissu fibreux. Il n'en est pas de même dans le cas de l'auto-transplantation, où le testicule est laissé sur place, bien que privé de toutes ses attaches: les spermatozoïdes mûrs dégèrent, mais les spermatogonies persistent, et au bout de 6 mois présentent une prolifération active. Ceci montre que le sang et les liquides

organiques sont moins toxiques pour les cellules sexuelles de l'individu même que pour celles d'un individu voisin, et moins toxiques aussi pour les spermatogonies que pour les spermatozoïdes mûrs. La castration, chez le mâle, est suivie d'une réduction des papilles du pouce, pendant la période de reproduction seulement. La femelle ovariectomisée à laquelle on greffe des testicules ou injecte de l'extrait testiculaire ne prend jamais les caractères sexuels du mâle. Chez les mâles castrés, et dont le coussinet du pouce est réduit, la greffe des testicules ou l'injection de l'extrait testiculaire n'ont absolument aucun effet sur les papilles du pouce. Ces résultats entièrement négatifs viennent à l'encontre de ceux énoncés par NUSSBAUM, MEISENHEIMER, et autres qui paraissent avoir établi que les testicules de la grenouille secrètent des hormones ayant la faculté de provoquer la prolifération des papilles du pouce. Pour SM. et SCH. rien ne prouve l'existence de ces hormones; ils croient plutôt (par analogie avec les Crustacés) qu'il y a élaboration par certains autres organes du corps de substances « sexual formative », mais non spécifiques et destinées à prendre part non seulement dans les processus sexuels, mais aussi dans les processus métaboliques ordinaires.

A. DRZEWINA.

12. 271. MEISENHEIMER, JOHANNES. **Experimentelle Studien zur Soma und Geschlechts differenzierung. 2^o Beitrag.** (Recherches expérimentales sur la différenciation du soma et du sexe. 2^e contribution: Sur les rapports entre les glandes sexuelles et les caractères sexuels secondaires chez les grenouilles). *Festsch. z. 60^{en} Geburtstage Spengel*, t. 3. (*Zoolog. Jahrb. Suppl.* XV), 1912 et à part (Jena, G. Fischer) (28 p., 20 fig.).

Cf. *Bibl. Evol.*, 10, **107, 108**; 11, **383**. Développement du dernier de ces travaux, auquel le lecteur est renvoyé pour le sens général des conclusions. M. discute les résultats obtenus, dans de récentes expériences analogues sur la grenouille, par R. MEYNS (*Arch. f. ges. Physiol.*, t. 132, 1910), W. HARMS (*Ibid.*, t. 133, 1910), E. STEINACH (*Centralbl. f. Physiol.*, t. 24, 1910).

D'une façon générale, M. conçoit deux catégories de caractères sexuels secondaires: les uns indépendants de la présence des glandes sexuelles, les autres variant périodiquement et influencés par des substances produites par ces glandes; de ces derniers est la callosité du pouce des grenouilles.

M. CAULLERY.

12. 272. MEYNS, R. **Transplantationen embryonaler und jugendlicher Keimdrüsen auf erwachsene Individuen bei Anuren, nebst einem Nachtrag über Transplantationen geschlechts-reifer Froschhoden.** (Greffe de glandes génitales embryonnaires ou jeunes sur des adultes chez les Anoures, et greffe de testicules mûrs). *Arch. f. mikr. Anat.*, t. 79, 1912, II. Abt. (148-176, pl. 8).

On peut greffer avec succès de jeunes glandes génitales de *R. fusca* et *esculenta* sur des adultes préalablement châtrés; sur des mâles on peut greffer aussi bien des ovaires que des testicules; la glande greffée poursuit son évolution normale. Fait assez remarquable, dans les jeunes testicules ainsi transplantés, et surtout dans la glande régénérée après extirpation incomplète, on observe assez souvent des ovules, non seulement entre les tubules séminifères, mais même à leur intérieur. Il s'agit sans doute de cellules germinales femelles qui dans les circonstances normales auraient été inhibées

dans leur croissance et qui, restant petites, seraient passées inaperçues, tandis que le traumatisme a déterminé leur croissance. La transplantation de testicules mûrs sur des individus non châtrés est impossible, et est suivie de résorption.

CH. PÉREZ.

- 12.273. KOPEG, STEFAN. **Untersuchungen über Kastration und Transplantation bei Schmetterlingen.** (Expériences de castration et de transplantation des glandes génitales chez les Papillons). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 33, 1911 (1-116, 19 fig., pl. 1-5).

Expériences analogues à celles d'OUDEMANS et surtout de MEISENHEIMER (V. *Bibliogr. evol.*, I, n° 107-109, 327). Résultats confirmatifs déjà annoncés dans une note préliminaire (V. *Bibliogr. evol.*, I, n° 304); étendus aux *Lymantriides*: *Lymantria dispar* et *monacha*, *Porthesia similis*, *Euproctis chrysorrhæa*, *Stilpnolia salicis*; aux *Lasiocampides*: *Malacosoma neustria*, *Gastropacha quercifolia*; aux *Rhopalocères*: *Pieris brassicæ*, *napi*, *rapæ* et *Gonepteryx rhamni*. La conception se généralise ainsi pour les Papillons que les caractères sexuels secondaires et les instincts sexuels se développent sans aucun rapport direct avec les glandes génitales: c'est une autodifférenciation. On conçoit assez bien que, dans un Insecte à métamorphose complète, les disques imaginaux à peine indiqués pendant la vie larvaire, soient assez indépendants des conditions morphologiques ou physicochimiques de la chenille (Cf. CH. PÉREZ, 1902, ébauches imaginaires considérées comme enkystées pendant la vie larvaire). Les caractères sexuels de l'imago sont prédéterminés dans les histoblastes dès leur différenciation embryonnaire, ou même dès la détermination du sexe de l'œuf. K., passant en revue les principaux faits connus (en particulier la castration parasitaire chez les Crustacés), pense qu'ils peuvent s'interpréter aussi en admettant que chez tous les Arthropodes le développement des caractères sexuels secondaires est indépendant des glandes génitales. Même chez les Vertébrés la corrélation lui paraît beaucoup moins intime et directe qu'on ne l'admet généralement. K. paraît ignorer tous les travaux récents d'ANGEL et BOUIN sur la glande interstitielle.

CH. PÉREZ.

- 12.274. SPITSCHAKOFF, TH. *Lyasmata seticaudata* Risso, als Beispiel eines echten Hermaphroditismus bei den Decapoden. (Un exemple d'hermaphrodisme vrai chez les Crustacés décapodes). *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, t. 100, 1912 (190-209, 2 fig., pl. 5-6).

Lyasmata seticaudata Risso est toujours hermaphrodite; la glande génitale comprend un ovaire en avant et un testicule en arrière, chaque partie ayant ses conduits évacuateurs propres, ayant les connexions ordinaires avec les coxopodites des 6^e et 8^e péréiopodes. Chez les jeunes individus, le testicule arrive le premier à maturité. L'autofécondation apparaît comme possible, mais elle n'a pas été directement observée. Outre les faits nouveaux intéressants qu'il apporte sur ce point, Sp. passe en revue les faits jusqu'ici connus chez les Décapodes d'hermaphrodisme accidentel, de gynandromorphisme etc.

CH. PÉREZ.

- 12.275. DADAY DE DÉES, E. Le polymorphisme des mâles chez certains Phyllopo des conchostracés. *C. R. Acad. Sci. Paris*, t. 154, 1912 (726-727).

Chez *Lynceus brachyurus* O. F. M., D. a constaté, en dehors des mâles typiques, une seconde forme semblable aux femelles (*gynécomorphisme*); chez *Lynceopsis perrieri* Daday, il y a deux formes de mâles (*androdinorphisme*) présentant, l'un à droite, l'autre à gauche, une modification de la seconde patte préhensile.

M. CAULLERY.

- 12.276. HEINRICHER, E. A. **Zur Frage nach Unterschieden zwischen *Lilium bulbiferum* L. und *Lilium croceum* Chaix. B. Ueber die Geschlechtsverhältnisse des letzteren auf Grund mehrjähriger Kulturen.** (A. Contribution à la distinction de *L. b.* et de *L. c.* B. Sur la sexualité du *L. c.* d'après des cultures de plusieurs années). *Flora*, 1911, t. 103 (56-73).

H. prouve que la présence ou l'absence de bulbilles ne peut servir à distinguer les deux espèces, pas plus que le sexe des fleurs. Pour des *L. c.* cultivés par lui de 1905 à 1910, les plantes à fleurs ♂ en 1906 sont hermaphrodites ou hermaphrodites et mâles en 1908, 1909, 1911; le sexe d'un individu n'est donc pas fixé. La proportion des fleurs hermaphrodites augmente dans les cultures par rapport aux individus laissés en montagne: le nombre des fleurs formées augmente aussi par la culture en jardin.

La proportion de fleurs mâles est plus grande sur les jeunes individus élevés de graines que sur les parents ou sur les plantes dérivées de bulbilles; celles-ci fleurissent dès la troisième année et les premiers seulement à la quatrième.

L. BLARINGHEM.

- 12.277. BOUIN, P. et ANCEL, P. **Sur l'évolution de la glande mammaire pendant la gestation. Déterminisme de la phase glandulaire gravidique.** *C. R. Soc. biol. Paris*, t. 72, 1912 (p. 129-131).

B. et A. ont montré antérieurement que les phénomènes de prolifération cellulaire que présente la glande mammaire au début de la gestation sont sous la dépendance du corps jaune. Pendant la seconde partie de la gestation, la glande mammaire est le siège de phénomènes sécrétoires de plus en plus accentués; les expériences de B. et A. conduisent à en rapporter la cause à l'action de cellules disséminées dans la paroi utérine et formant, à un certain moment de la gravidité, une glande à sécrétion interne (*glande myométriale endocrine*). Après avoir provoqué chez la lapine, par un coït non fécondant, la formation du corps jaune et les transformations de l'utérus préparatoires à la fixation de l'œuf, les auteurs suppléent expérimentalement cette fixation par une section longitudinale des cornes utérines; cela détermine la formation d'un placenta maternel et ensuite d'une glande myométriale endocrine, puis les transformations sécrétoires de la glande mammaire, comme dans la gestation normale. Les hormones déterminant l'évolution mammaire sont donc d'origine maternelle et non fœtale.

M. CAULLERY.

ÉTHOLOGIE GÉNÉRALE, ADAPTATION

- 12.278. RABAUD, ÉTIENNE. **Le comportement des larves parasitées.** *Bulletin Soc. Philomathique Paris*, (4), t. 4, 1912 (12 p., 3 fig.).

Contrairement à une opinion assez répandue, R. montre que dans de nombreux cas qu'il a examinés avec attention, il n'y a dans le comportement de chenilles parasitées (par des larves d'Ichneumonides, Braconides, etc.), aucune modification perceptible par rapport aux chenilles indemnes. Le fait est incontestable pour les chenilles qui commencent leur nymphose avant la sortie du parasite. Quant à celles qui n'arrivent pas à l'état de nymphes, il est possible que certaines d'entre elles présentent quelque anomalie de comportement. Mais il s'agit là essentiellement de modifications individuelles, qui ne sauraient être susceptibles d'hérédité, puisque l'hôte parasité succombe; et qui en tout cas ne sont nullement en rapport avec une meilleure protection du parasite (mimétisme parasitaire de GIARD).

CH. PÉREZ.

- 12.279. FEYTAUD, JEAN. **Contribution à l'étude du Termite lucifuge.** *Thèse Paris et Arch. Anat. micr.*, t. 13, 1912 (481-607, 34 fig., pl. 11-13).

Étude monographique du Termite indigène, *Leucotermes lucifugus* Rossi, qui habite les souches de Pin maritime dans les forêts des Landes de Gascogne. En élevant des sexués après l'essaimage, F. a confirmé et étendu les observations de J. PÉREZ sur la fondation des nouvelles colonies. Il est bien établi maintenant que les sexués essayant suffisent à fonder un nid, devenant ainsi un couple royal proprement dit, dont l'existence avait été révoquée en doute par GRASSI. En suivant ces jeunes colonies pendant les dix-huit premiers mois de leur existence, F. a pu noter l'ordre d'apparition des diverses catégories d'individus : ouvriers d'abord, puis nymphes, susceptibles d'évoluer vers les sexués de remplacement dont le rôle est particulièrement important dans cette espèce. Les soldats et les imagos ne doivent apparaître que beaucoup plus tard. F. a étudié d'autre part au point de vue histologique la transformation des imagos essayants en individus royaux : atrophie des muscles du vol, et formation d'un abondant tissu adipeux nouveau qui se substitue au corps gras préexistant.

CH. PÉREZ.

- 12.280. NUSBAUM, JOZEF UOXNER, MIECZYSLAW. **Studien über die Wirkung des Hungerns auf den Organismus der Nemertinen.** (Influence du jeûne sur les Némertiens. 1^{re} partie). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 34, 1912 (386-443, pl. 14-17).

Placés dans de l'eau de mer stérile, des *Linceus* ont été soumis à un jeûne prolongé, éventuellement pendant plus d'un an. Une des modifications les plus manifestes est la dépigmentation, totale ou par taches. Celle-ci est due à ce fait que des cellules parenchymateuses migratrices phagocytent le pigment et le transportent en des points où il est digéré comme réserve; ces cellules, en effet, s'accumulent dans les organes les plus variés en amas compacts, où elles subissent sans doute elles-mêmes une dégénérescence pigmentaire, solidairement avec un certain nombre de cellules de l'organe considéré. Ces phénomènes s'observent tout particulièrement dans l'intestin postérieur, dont des plages entières se fusionnent en syncytiums de dégénérescence avec immigration de pigmentophages, puis sont éliminées dans la lumière intestinale. Le parenchyme du corps lui-même est soumis à la réduction, ainsi que la musculature, qui arrive à disparaître presque totalement; les glandes génitales sont aussi frappées partiellement de régression. Le système

nerveux est le plus résistant. Mais, en même temps qu'il y a ainsi disparition d'un grand nombre d'éléments différenciés, sacrifiés pour le maintien de l'existence, il y a d'autre part formation d'éléments nouveaux, comme des myoblastes ou de jeunes produits génitaux, qui sont éminemment aptes à reconstituer les organes si les conditions d'inanition viennent à cesser. N. et O. comparent leurs résultats à ceux de leurs devanciers dans des études analogues [F. SCHULTZ, *Ibid.*, 1904, 1906, 1907; BERNINGER, *Bibliogr. evol.*, n° 11, 265], et avec ceux qu'ils ont eux-mêmes obtenus dans leurs expériences de régénération.

CH. PÉREZ.

12. 281. LOEB, JACQUES et WASTENEYS, HARDOLE. **On the adaptation of Fish (*Fundulus*) to higher temperatures.** (Adaptation du *F.* à des températures élevées). *Journ. exper. Zool.*, t. 12, 1912 (543-557).

La résistance du *Fundulus* à des températures élevées varie suivant la concentration de l'eau de mer ou d'une solution de Ringer, $\text{Na Cl} + \text{KCl} + \text{Ca Cl}^2$ en proportion usuelle. La concentration optimale est $\frac{m}{4}$ pour laquelle le Poisson peut supporter jusqu'à 33° C. Il ne s'agit point là d'une action osmotique, mais d'un effet spécifique des sels de l'eau de mer; car des solutions de glucose ou de Ca Cl^2 seul ne donnent aucune protection. Un séjour de 30 heures ou plus à 27° immunise pour un transport ultérieur à 35°; et l'immunité contre une température élevée se maintient un certain temps quand le Poisson est ensuite maintenu à basse température. Enfin l'immunité peut être obtenue non seulement par un séjour continu à haute température, mais encore, grâce à un processus d'addition, par un chauffage de quelques heures répété plusieurs jours de suite.

CH. PÉREZ.

12. 282. KAPTEREW, L. **Ueber den Einfluss der Dunkelheit auf das Daphnienauge.** (Sur l'influence de l'obscurité sur l'œil des Daphnies). *Biolog. Centralbl.*, t. 32, 1912 (233-243).

Espèces étudiées : *Daphnia pulex*, *longispina hyalina-cucullata*; *Simocephalus retulus*. Sur 38 séries, 37, au bout de 22-60 jours d'obscurité, montrèrent (sur des milliers d'individus) la désintégration du pigment oculaire en petites boules qui se dispersent dans tout le corps. K. conteste que cette dépigmentation soit un phénomène de dégénérescence, et l'attribue à l'absence de lumière. Les Daphnies nées à l'obscurité de mères à yeux dépigmentés paraissent subir plus rapidement et plus profondément la dépigmentation que celles nées de mères normales.

M. CAULLERY.

12. 283. KLEBS, GEORG. **Ueber die periodischen Erscheinungen tropischer Pflanzen.** (Sur les phénomènes périodiques offerts par les plantes tropicales). *Biolog. Centralbl.*, t. 32, 1912, (p. 258-285).

Les travaux de divers botanistes (TREUB, HABERLANDT, SCHIMPER, etc.) ont montré que, sous le climat uniforme des tropiques, beaucoup d'arbres n'ont pas une croissance continue, mais que leur végétation a des alternances périodiques de repos et d'activité. SCHIMPER, notamment, en a déduit qu'il y a un rythme inhérent à la constitution de la plante, héréditaire et indépendant du milieu extérieur et cette idée se retrouve dans un récent ouvrage de VOLKENS (*Laubfall und Lauberneuerung in den Tropen*. Chûte et renou-

vement des feuilles sous les tropiques). K. a, au contraire, défendu des idées opposées. Il entreprend, dans cet article, une réfutation des conclusions de VOLKENS basée sur ses propres observations à Java et sur les cultures expérimentales de plantes de cette île, qu'il a semées en serre à Heidelberg. En ce qui concerne la croissance, K. pose les deux problèmes suivants: 1° Chez la généralité des plantes tropicales, la croissance est-elle réellement périodique? 2° La périodicité de croissance de certaines plantes, sous les tropiques, est-elle un caractère constant ou modifiable, à tous les degrés, par les conditions extérieures? La conclusion de ses observations sur une série de plantes est qu'un grand nombre de faits sont en opposition avec l'existence d'un rythme propre des plantes et que ceux qui paraissent favorables à cette idée sont insuffisamment analysés au point de vue physiologique. Par exemple, l'influence du sol est extrêmement complexe et mal connue et peut introduire une variation périodique du milieu, pour certaines plantes, le climat restant cependant constant; SCHIMPER et VOLKENS n'ont envisagé que l'influence de la température et de l'humidité, ce qui est insuffisant. K. se défend de vouloir tout expliquer par les facteurs externes; le problème est de reconnaître le rapport entre le milieu extérieur et la structure spécifique des plantes. Le milieu n'agit qu'indirectement; mais tout processus biologique doit dépendre du milieu extérieur.

M. GAULLERY.

- 12.284. HANKO, B. **Ueber den Einfluss einiger Lösungen auf die Häutung, Regeneration und das Wachstum von *Asellus aquaticus*.** (Influence de quelques solutions sur la mue, la régénération et la croissance de l'A. a.). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 34, 1912 (477-488).

L'extrait d'hypophyse favorise d'une façon remarquable la croissance et la régénération, et raccourcit l'intervalle des mues: la lécithine et le glycogène ont un effet beaucoup moins accentué; l'alcool est au contraire un inhibiteur.

CH. PÉREZ.

- 12.285. PATTERSON, J. THOMAS. **A preliminary report on the demonstration of polyembryonic development in the Armadillo *Tatu novemcinctum*.** (Note préliminaire sur la démonstration du développement polyembryonnaire chez le Tatou). *Anatom. Anz.*, t. 41, 1912 (369-381, 10 fig.).

Afin de démontrer le bien fondé de sa thèse sur la polyembryonie chez le Tatou, P. étudie une série très complète de 50 stades embryonnaires, dont environ la moitié plus jeunes que tous ceux examinés jusqu'ici. Il montre en particulier que les quatre embryons provenant, comme on l'admet maintenant, du même œuf se forment par suite d'un « bourgeonnement précoce » de la vésicule embryonnaire: un bourgeon primitif forme deux bourgeons secondaires, et les embryons sont ainsi groupés par couples. Dans le cas de jumeaux humains, le processus serait le même, sauf que les deux embryons se formeraient aux dépens de deux bourgeons primitifs. L'auteur remplace ainsi l'hypothèse de la séparation des blastomères par celle d'un bourgeonnement. Les photographies annexées montrent une vésicule très jeune, en train de passer dans la cavité de l'utérus, une vésicule fixée, ou plutôt adhérente, à la muqueuse utérine, la formation du trophoblaste et du suspenseur ou placenta primitif, l'inversion si caracté-

ristique des feuillets, la formation des vésicules ectodermique (épiblaste) et endodermique (hypoblaste) et celles des deux « poches mésodermiques » qui se fusionnent ensuite pour former la cavité extraembryonnaire. A ce moment, la vésicule ectodermique offre deux expansions latérales qui sont précisément les deux bourgeons primitifs, et dont chacun ne tarde pas à se bifurquer pour donner naissance aux deux bourgeons secondaires, rudiments des futurs embryons. P. admet que ce bourgeonnement est favorisé ici, comme partout ailleurs, où il y a polyembryonie, par des conditions de nutrition exceptionnellement abondante.

A. DRZEWINA.

PHYLOGÉNÈSE

- 12.286. BOAS, J. E. V. **Ohrknorpel und äusseres Ohr der Säugetiere.** (Cartilage de l'oreille et oreille externe des Mammifères), 226 p., 4^e, 26 fig., 25 pl. Kopenhagen 1912. (Nielsen et Lydiche).

Dans ce beau travail, B. étudie, au point de vue de l'anatomie comparée, des représentants de tous les ordres de Mammifères (le matériel n'a manqué que pour les Siréniens), et il réussit à mettre en évidence, à travers toutes ses modifications, un même type fondamental, aussi nettement défini que le sont par exemple le type du squelette des membres chez les Vertébrés terrestres, ou de la denture chez les Carnivores. Considéré d'autre part dans ses variations, le cartilage de l'oreille s'est montré avoir une grande valeur systématique, c'est-à-dire être très significatif des affinités naturelles. Il fournit en particulier une confirmation de la parenté des Artio- et des Périssodactyles, de *Gymnura* et d'*Erinaceus*, de *Potamogale* et de *Centetes*; et donne de précieux enseignements dans des groupes comme les Cheiroptères, les Carnivores, les Rongeurs (Muridés). A signaler aussi le grand développement que prend souvent le cartilage du conduit auditif dans les formes aquatiques à oreille externe plus ou moins rudimentaire. Sans pouvoir entrer dans l'examen du problème physiologique et physique, B. pense que les plis de l'oreille externe sont en rapport avec une meilleure conduction du son.

CH. PÉREZ.

- 12.287. VERSLUYS, J. **Das Streptostylie-Problem, und die Bewegungen im Schädel bei Sauropsiden.** (La question de la streptostylie, et la mobilité du crâne chez les Sauropsidés). *Zool. Jahrb. Suppl. 15, Festschr.* de SPENGLER, t. 2, 1912 (545-716, 77 fig., pl. 31).

V. reprend, dans une étude d'ensemble de tous les Sauropsidés, la question des articulations entre les diverses parties du crâne (Cf. *Bibliogr. evol.*, n° 11, 30). Le type primitif ne saurait être ni la streptostylie ni la monimostylie, au sens de STANNIUS, ces deux états étant eux-mêmes dérivés par rapport au métacinétisme, qui a dû être l'état originel chez les premiers Reptiles. Renvoyant au mémoire pour le détail des faits, nous nous bornerons à signaler ici le point de vue éthologique qui domine cette étude et lui donne un grand intérêt au point de vue de l'évolution. Les Reptiles primitifs les moins spécialisés étaient de petits animaux terrestres, vivant d'Insectes et de Myriapodes, et pour lesquels la possibilité d'élever le maxillaire supérieur en ouvrant la bouche devait favoriser la capture des proies. Cet état métaciné-

tique, devenu éventuellement amphinétique, est présenté dans la nature actuelle par les Lézards. Le même état a été réalisé chez les Anchisaurides triasiques et les ancêtres des Dinosauriens, qui devaient se nourrir d'insectes plus gros qu'ils happaient au vol, ou de petits Vertébrés. L'état mésocinétique dérivé, tel qu'on l'observe chez les Amphisbœnides (fouisseurs), les Serpents, les Thériopodes et les Oiseaux, conserve, avec une solidité plus grande (adaptive) de la boîte crânienne, la possibilité d'élever le maxillaire. Tous les autres Sauropsidés ont le crâne acinétique, ce qui est donc le type le plus répandu; mais c'est aussi un état de consolidation, dérivé de diverses manières de l'état métacinétique, et en rapport avec des adaptations éthologiques, particulièrement avec des spécialisations de régime alimentaire exigeant la solidité du crâne: herbivores, malacophages, carnivores de grande taille; ou encore avec la vie aquatique (Ichthyosaures), où le facteur qui intervient est sans doute la résistance du milieu; toutefois la vie pélagique agit en diminuant l'ossification et en ralentissant l'évolution de consolidation du crâne (Plésiosaures de la Craie comparés aux Nothosauriens triasiques; Tortues pélagiques comme *Dermochelys*).

CH. PÉREZ.

12. 288. COMSTOCK, J. H. **The evolution of the webs of Spiders.** (L'évolution des toiles d'Araignées). *Ann. entomolog. Soc. of America*, t. 5, 1912 (1-10).

C. donne un résumé de ses conceptions phylogénétiques sur l'évolution des toiles chez les Araignées. Il est vraisemblable que la soie a d'abord exclusivement servi à la protection des œufs, et qu'elle n'a été que secondairement utilisée à la capture des proies. A partir du type le plus simple et le plus généralisé, l'évolution s'est faite suivant des voies très différentes dans les diverses familles. Chez les Araignées qui ne filent qu'une soie sèche, à partir de réseaux irréguliers, le perfectionnement conduit à des toiles de forme définie et régulière. Dans les familles qui possèdent en outre une soie visqueuse, on peut observer que la spécialisation porte séparément, soit sur le réseau de soie sèche, soit sur l'appareil de soutien de la soie visqueuse. Chez les types les plus évolués il y a économie maxima dans la dépense de soie.

CH. PÉREZ.

12. 289. HENSLOW, G. **The origin of Monocotyledons from Dicotyledons, through self-adaptation to a moist or aquatic habit** (L'origine des Monocotylédones à partir des Dicotylédones, par adaptation à un habitat humide ou aquatique). *Annals of Bot.*, 1911, t. 25 (717-744).

Les données géologiques, la distribution et les pourcentages des ordres naturels de Monocotylédones comparés à ceux des Dicotylédones établissent que les premières dérivent des secondes. Un nombre considérable de coïncidences réunissent les Monocotylédones et les Dicotylédones aquatiques; les Monocotylédones terrestres offrent ces particularités auxquelles se superposent des caractères d'adaptation à la vie aérienne. La forme et la structure des feuilles aquatiques sont le résultat direct de l'action de l'eau, résultat devenu héréditaire; les nervations réticulées des Monocotylédones imitent les nervations des Dicotylédones. Les fleurs de nombreuses Dicotylédones aquatiques sont réduites; la cytologie rapproche le pollen des Nymphaeacées

de celui des Monocotylédones. On trouve tous les cas de non hérédité, d'hérédité imparfaite et d'hérédité complète des caractères acquis.

L. BLARINGHEM.

12. 290. SCOTT, D. H. **The evolution of Plants.** (L'évolution des plantes). London, Williams and Norgate, 1911 (256 in-16).

Exposé populaire de l'Évolution des plantes à fleurs, des plantes à graines, des Fougères, des Mousses et des Prêles, telle qu'elle résulte des récentes découvertes paléontologiques. S. rattache ces questions à la théorie darwinienne.

S. discute l'opinion d'après laquelle l'évolution serait un passage des groupes inférieurs aux groupes supérieurs. Il montre que très souvent les groupes complexes sont des ancêtres de groupes plus simples. Il soutient l'idée que les Cryptogames supérieures (Fougères et groupes voisins) sont plus anciennes que les Bryophytes (Mousses); les Bactéries seraient des dégradations d'organismes plus élevés dans la série que les Algues monocellulaires. Un schéma donne l'équivalence de durée des temps géologiques. La période paléozoïque est représentée par un intervalle six fois plus grand que celui qui correspond au secondaire et au tertiaire réunis.

L. BLARINGHEM.

12. 291. COULTER, J. M. and CHAMBERLAIN, C. J. **Morphology of Gymnosperms** (Morphologie des Gymnospermes). London, Cambridge University Press, 1911 (458 p. et 462 fig.).

Exposé très exact des récentes recherches sur l'évolution paléontologique des Fougères à graines, des Bennettitales (*Bibl. Evol.*, 1910, nos 182 et 257) des Cycadales et des Cordaitales. Vues d'ensemble des processus de la fécondation et de la maturation des graines. Étude de la différenciation extrême des genres de Gnétales favorisée par un long isolement géographique.

Un chapitre important résume les tendances de l'évolution chez les G. Il y a un épanouissement continu et simultané de trois phylums esquissés avant le Paléozoïque; le groupe des Filicales reste inaltéré depuis cette époque. Au Mésozoïque l'une des branches a donné les Coniférales et les Gingkoales, l'autre les Cycadales, les Bennettitales avec les Angiospermes et les Gnétales; les Bennettitales seules ont disparu.

La pulvérisation des types ne peut se représenter par les ramifications d'un arbre généalogique; on constate, par contre, des subdivisions parallèles et presque simultanées des groupes équivalents. L'explication doit en être cherchée dans la variation brusque.

L. BLARINGHEM.

12. 292. NATHORST, A. **Neue Beiträge zur Kenntniss der Williamsonia-Blüten** (Nouvelle contribution à l'étude des fleurs de W.). *Kungl. Svenska Vet. Akad. Handl.* t. 46, 1911, n° 4 (33 p. et 6 pl.).

WIELAND a décrit comme ancêtres des plantes à fleurs plusieurs espèces de *Williamsonia* (*Bibl. Evol.* 1910, nos 182, 259), N. montre que la plupart des nouvelles espèces étudiées par lui ont des fleurs unisexuées (*W. spectabilis*, *whitbiensis*, *setosa*, *pecten* à fleurs ♂, *W. Lechenbyi* ♀). *W. pyramidalis*, par contre, pourrait bien avoir des fleurs hermaphrodites comme d'autres genres de *Cycadeoïdea* primitives.

L. BLARINGHEM.

12. 293. JANCHEN, E. **Neuere Vorstellungen über die Phylogenie der Pteridophyten.** (Nouvelles propositions relatives à la phylogénie des Fougères). *Mitt. d. Naturw. Ver. Univ. Wien*, t. 9, 1911 (33-51 et 60-67).

Vues relatives aux affinités des Fougères avec les Mousses, les Gymnospermes et les Angiospermes; distinction de trois groupes: Bryophytes, Lycopodiophytes et Eucormophytes, d'après les alternances de génération, la croissance des feuilles et la nature des fleurs.

L. BLARINGHEM.

12. 294. BRUNNTHALER, J. **Zur Phylogenie der Algen.** (Phylogénie des Algues). *Biolog. Centralb.*, t. 31, 1911 (225-236).

Les Flagellés forment un groupe à part très ancien; les Rhodophycées ont en commun avec eux des caractères très primitifs; les Phœophycées dérivent de ces deux groupes; les Conjuguées et les Péridinales dérivent des Flagellés et sans doute aussi les Bactériacées. Les Chlorophycées, groupe plus récent, dérivent en partie des Rhodophycées, en partie des Flagellés.

L. BLARINGHEM.

GREFFE

12. 295. HIMMELBAUR, W. **Der gegenwärtige Stand der Propfhybridfrage.** (État actuel de la question des hybrides de greffe). *Mitt. d. Naturw. Verein. Univ. Wien*, 8, 1910 (105-107).

Les expériences de WINKLER (*Bibl. Evolut.* n° 281) sur les chimères de *Solanum* fournissent l'explication des *Bizarria*, du *Cytisus adami* et du *Crataegomespilus*; c'est une séparation de tissus unis accidentellement sur le bourrelet et qui conduit sexuellement aux espèces pures. Cependant la question de la fusion possible des deux cellules végétatives reste ouverte et le fait qu'on trouve dans *S. protaeus* des groupes de cellules à 24 et à 72 chromosomes donne un certain intérêt à la question. E. BAUR (*Bibliog. evol.*, n° 24) a déjà montré la séparation possible de deux couches de cellules qui vivent indépendamment dans le même organisme. Cette discussion conduit donc à concevoir d'autres variations de bourgeons que celles qu'on attribue aux hybrides sexuels. L'influence de la greffe hétérogène peut être morphologique et alors il naît un type intermédiaire, ou physiologique et alors il se produit des modifications locales.

L. BLARINGHEM.

12. 296. WINKLER, H. **Ueber Propfsbastarde.** (Sur les hybrides de greffe). *Verh. Ges. d. Naturf. und Aerzte, Leipzig*, 1911 (21).

W. expose ses travaux sur les chimères obtenues par greffe de deux espèces de *Solanum*. Il discute l'origine du *Cytisus Adami* et des *Crataegomespili*, puis l'affirmation de STRASBURGER qui voit en eux des hybrides vrais. Ses propres expériences ont résolu le problème important à savoir la production par la greffe de plantes intermédiaires entre les parents (*Bibl. Evol.*, 1910, n° 31 et n° 281).

L. BLARINGHEM.

- 12.297. HARMS, W. **Ueberpflanzung von Ovarien in eine fremde Art.—I. Versuche an Lumbriciden.** (Transplantation d'ovaires dans une espèce différente. I. Expériences sur les Lombriciens). *Arch. f. Entw.-mech.*, t. 33, 1912 (p. 90-131, pl. 7-8, 2 fig.).

Développement d'un travail précédemment analysé (*Bibl. Evol.*, 10, 293). On y trouve des détails circonstanciés sur la technique, et la description des résultats. — Rappelons qu'en transplantant des ovaires d'un *Lumbricus terrestris* dans un *Helodrilus caliginosus*, par exemple, H. a obtenu la ponte d'œufs de cet ovaire, leur fécondation par des spermatozoïdes d'*Helodrilus*, c'est-à-dire des hybrides de genres, d'ailleurs très fragiles (aucun n'a pu être amené à maturité sexuelle), variables et intermédiaires entre les espèces parentes. Il ne semble pas que l'ovaire transplanté ait été influencé par l'espèce sur laquelle il a été greffé.

Les diverses expériences de H. tendent accessoirement à prouver que la différenciation du clitellum est sous la dépendance du testicule et devrait être regardé comme un caractère sexuel secondaire mâle.

M. CAULLERY.

- 12.298. KRAUSS, FRIEDRICH. **Ueber Implantation gestielter Hautlappen in das Peritonæum unter besonderer Berücksichtigung der Möglichkeit einer functionellen Anpassung der äusseren Haut.** (Transplantation dans le péritoine de lambeaux de peau pédiculés, au point de vue de la possibilité d'une adaptation fonctionnelle de la peau). *Arch. f. mikr. Anat.*, t. 79, 1912 (332-360, pl. 18-19).

Expériences sur le chien et le lapin. La peau n'est pas susceptible de s'adapter à vivre dans le péritoine, et à remplacer la séreuse. On constate en général un processus inflammatoire, avec dépôt, à la surface des rugosités épidermiques d'un coagulum de fibrine, qui est ensuite organisé en tissu conjonctif. Souvent adhérences avec les organes voisins, et formation de kystes dermoïdes.

CH. PÉREZ.

- 12.299. UHLENHUT, EDOUARD. **Die Transplantation des Amphibienauges.** (Transplantation de l'œil d'un Amphibien). *Arch. für Entw.-mech.*, t. 33, 1912, (p. 723-747, pl. 31-32 et 4 fig.).

Opérations faites sur des larves de *Salamandra maculosa* et *Triton alpestris*. On transplante l'œil d'un individu avec la peau adjacente dans la région dorsale d'un autre individu, derrière l'oreille. L'œil transplanté dégénère d'abord; les cellules visuelles disparaissent. Puis le nerf optique s'allonge en un long cordon, qui peut parfois pénétrer dans un ganglion spinal; la structure normale de la rétine se reconstitue ainsi que celle des autres parties de l'œil, en quelques semaines. Ces processus sont dus uniquement à l'action nourricière du substratum.

M. CAULLERY.

- 12.300. OPPEL, ALBERT. **Ueber aktive Epithelbewegung.** (Sur les mouvements actifs de l'épithélium). *Anatom. Anzeig.*, t. 41, 1912 (398-409).

Dans ses recherches de culture des tissus en dehors de l'organisme, en particulier suivant la méthode de CARREL, O. a pu constater des mouvements actifs des cellules épithéliales; il admet les mêmes mouvements dans les

processus de régénération et de cicatrisation de la peau et des muqueuses, au sein de l'organisme adulte. Les mouvements s'effectuent suivant deux sens : 1° parallèlement à la base de la cellule épithéliale, d'où résulte le revêtement de la surface du conjonctif sous-épithélial par un épithélium plat ; 2° perpendiculairement à la base de la cellule épithéliale, ce qui conduit à la formation d'un épithélium stratifié. Ces mouvements actifs viennent ainsi se superposer aux mouvements passifs, généralement admis ; ils diffèrent d'ailleurs aussi des mouvements amiboïdes, en ce que les cellules n'envoient pas de prolongements, mais s'arrondissent, s'aplatissent, ou chevauchent les unes sur les autres, et souvent se déplacent par groupes entiers, et non pas isolément, comme les leucocytes. Si l'on arrive à reconnaître que les mouvements actifs en question ont lieu non seulement dans les cultures *in vitro*, et dans les cicatrisations, mais aussi normalement, dans l'organisme, il y aurait à tenir compte dorénavant du mouvement épithélial, à côté des mouvements amiboïde, ciliaire et musculaire.

A. DRZEWINA.

- 12.301. WILSON, H. V. **Development of Sponges from dissociated tissue cells.** (Développement d'Éponges à partir de cellules dissociées). *Bull. of the Bureau of Fisheries. Washington*, t. 30, 1911 (1-30, 5 pl.).

W. donne le détail de ses expériences de régénération de *Microciona*, à partir de cellules isolées exprimées à travers une gaze (Cf. MÜLLER, *Bibliogr. evol.*, n° 12, 166). Les cellules se réagglomèrent en petites masses syncytiales, qui se fusionnent de proche en proche en plasmodes réticulés, rappelant ceux des Myxomycètes, puis sont susceptibles de se différencier à nouveau en petites Éponges. Des expériences analogues ont donné de moins bons résultats avec des *Stylotella* et surtout des *Lissodendoryx*. Les essais de greffe entre cellules dissociées de ces diverses Éponges n'ont pas réussi : les cellules de chaque espèce s'agglomèrent respectivement avec leurs semblables, et les masses étrangères sont ensuite éliminées des plasmodes de *Microciona*, qui sont en avance dans le processus de reconstitution.

CH. PÉREZ.

TRAVAUX GÉNÉRAUX.

- 12.302. LOEB, Jacques. **The mechanistic conception of life.** (Conception mécanique de la vie) (The University of Chicago Press, Chicago, Illinois, 1912 (8°, 232 p., 58 fig.))

L. a réuni dans ce volume une série d'études déjà publiées ailleurs et portant sur des sujets variés, mais toutes pénétrées de la même tendance : celle de montrer que la vie peut être conçue et analysée du point de vue purement physico-chimique. Le premier chapitre, d'une grande envolée, est particulièrement suggestif à cet égard. L'auteur y défend cette idée que nos actes, que notre morale, ont pour point de départ nos instincts lesquels ont pour base les lois de la physique et de la chimie, exactement comme l'instinct qui pousse à la lumière un animal héliotropique. Nous sommes des machines chimiques, et nos instincts sont héréditaires comme l'est la forme de notre corps. Par mutation peuvent naître des individus privés de tel ou tel autre instinct social, tout comme, parmi les animaux, peut apparaître par

mutation un individu privé de pigment. Non seulement la conception mécanique de la vie est compatible avec la morale, mais elle est la seule qui permette de comprendre l'origine de celle-ci. Les chapitres qui suivent sont intitulés : la signification des tropismes pour la psychologie ; certains faits fondamentaux et conceptions concernant la physiologie comparée du système nerveux central ; adaptation des poissons au fond et mécanisme de la vision ; certains faits et principes de la morphologie physique ; sur la nature de la fécondation ; parthénogénèse artificielle ; la préservation de la vie de l'œuf au moyen de la fécondation ; le rôle des sels pour la préservation de la vie ; étude expérimentale de l'influence du milieu sur les animaux.

A. DRZEWINA.

12. 303. CONKLIN, EDWIN-G. **Problems of evolution and present methods of attacking them.** (Les problèmes de l'évolution et les méthodes actuellement employées pour les aborder). *Amer. Natur.*, t. 46, 1912 (121-128).

Si les découvertes de MENDEL montrent comment il est possible de suivre les caractères déjà existants à travers plusieurs combinaisons et plusieurs générations, elles ne nous montrent pas, d'après C., de quelle façon apparaissent les caractères nouveaux. De la façon dont elle est communément exposée, l'hérédité mendélienne ne fournit pas de matériaux pour l'évolution. Plusieurs modifications de cette hérédité ont été décrites, ainsi que plusieurs cas d'altération dans la dominance et de mélange des caractères, dont les causes ne sont pas encore bien élucidées. Il se peut que l'on trouve dans ces « coins inexplorés » les causes d'apparition de caractères nouveaux. Il n'est pas prouvé que les caractères-unités, ou plutôt leurs déterminants dans le plasma germinatif, soient soustraits aux influences du milieu. Il n'est pas non plus prouvé qu'il ne se produise jamais entre déterminants des combinaisons ou des influences réciproques capables d'amener la formation de nouveaux caractères-unités. Nous pouvons dire que, si les travaux de MENDEL nous ont appris à séparer ou à combiner des caractères héréditaires, ils ne nous ont pas enseigné comment il est possible de produire des caractères nouveaux.

C. déclare que le problème le plus important en ce qui a trait à l'évolution est celui de la transmission héréditaire des variations, et il se montre partisan de la nécessité d'une distinction entre les variations somatiques et les variations germinales. Il se demande si ces dernières, les seules importantes d'après lui, sont le résultat de causes extrinsèques ou intrinsèques. Tout en accordant que certaines de ces variations puissent résulter de la combinaison de divers plasmas germinatifs, C. se demande si, dans quelques cas, les changements intrinsèques qui provoquent les variations germinales et l'apparition de nouveaux caractères héréditaires, ne seraient pas comparables aux changements spontanés qui se produisent dans le radium, par exemple. Cela nous ramènerait presque à la doctrine de l'orthogénèse.

En ce qui concerne la sélection, C. pense qu'elle a probablement moins d'importance que ne lui en attribuait DARWIN. La sélection des races les plus favorisées et l'élimination de celles qui le sont le moins, constituent encore la seule explication naturelle de l'adaptation chez les organismes.

Relativement à l'étude de la cellule, C. déclare que le rôle joué respectivement par les différentes parties de cette dernière dans l'assimilation, la régulation et l'hérédité est encore insuffisamment connu. Malgré toutes les séduisantes

hypothèses récemment formulées, nous ne savons rien en ce qui concerne la façon dont les caractères héréditaires font leur apparition dans le germe. Pour conclure, l'auteur constate qu'il est résulté quelque déception de l'étude expérimentale de la génétique.

EDM. BORDAGE.

- 12.304. HAGEDOORN, AREND, L. **Les facteurs génétiques dans le développement des organismes.** *Bulletin Scient. France et Belgique*, t. 46, 1912 (101-122).

H. développe sa conception des facteurs génétiques, ferments autocatalytiques, qui déterminent dans les êtres vivants l'apparition successive des caractères.

CH. PÉREZ.

- 12.305. RABAUD, ÉTIENNE. **Lamarckisme et mendélisme. Réponse à M. A. Hagedoorn.** *Bulletin Scient. France et Belgique*, t. 46, 1912 (123-138).

R. oppose à H. la conception lamarckienne, qui ne voit pas dans les phénomènes biologiques autre chose que les interactions complexes de l'organisme et du milieu; le morcellement artificiel de l'organisme et du milieu en facteurs indépendants et immuables substitue arbitrairement à la réalité, objet de science, un verbalisme trompeur et stérilisant.

CH. PÉREZ.

- 12.306. WILLEY, ARTHUR. **Convergence in Evolution.** (Le rôle de la convergence dans l'évolution). 2 vol. in-8, XVI + 477 p., Londres, John Murray, 1911.

W. donne au mot convergence un sens très large, englobant les mœurs, les fonctions, la morphologie, la physionomie, etc. Ce sens est en réalité si vaste que la force et la précision du terme s'en trouvent singulièrement atténuées. On aura une idée de l'exagération qui en résulte en constatant que l'auteur ramène à la convergence le fait que, sur le littoral de l'île de Ceylan, d'énormes Chauves-Souris (Roussettes) et des Corbeaux viennent tour à tour chercher asile sur les mêmes palmiers, les premières pendant le jour, les seconds pendant la nuit. Ce serait un cas de « convergence d'habitation » (*convergent homing*).

W. considère le mimétisme comme le résultat de la convergence de physiologie entre deux ou un plus grand nombre d'espèces. Il s'agit ici de ressemblances nullement dues à une parenté directe ou à une affinité génétique, mais de ressemblances résultant d'adaptations fonctionnelles indépendantes, tendant vers un même but. W. insiste surtout sur les cas de mimétisme offerts par deux insectes de Ceylan, *Phyllium crurifolium* et *Kallima philarcus*. En ce qui concerne les variations considérables offertes surtout par le second, il déclare que la répétition constante de variations si marquées, de génération à génération, constitue un témoignage éloquent contre le darwinisme, et cela d'autant plus que, d'après la doctrine darwinienne, lesdites variations, au cas où elles ne seraient pas fixées par la sélection naturelle, devraient être en quelque sorte submergées sous l'influence de l'amphimixie. W. estime qu'il est logique d'admettre que la sélection naturelle tend à conserver les variations pour l'avantage des espèces et non pour la production de nouvelles espèces.

Un chapitre est consacré à ce que l'auteur nomme, sans définition précise,

la convergence « spéciale ». Au nombre des exemples W. cite tout d'abord l'adaptation au vol des nageoires pectorales chez quelques Poissons appartenant à des familles éloignées (Exocet, Dactyloptère). Un autre chapitre traite de la convergence « bionomique », portant sur les habitudes et les attitudes (cas des hôtes des fourmilières et des termitières qui ressemblent aux Fourmis ou aux Termites, etc.). L'étude de la convergence en rapport avec la structure intime des organes (convergence histogénétique) est absorbée dans le dernier chapitre de l'ouvrage. W. cite comme l'un des principaux exemples la ressemblance des organes excréteurs chez l'Amphioxus et chez certaines Annélides. Dans ce même chapitre, en ce qui concerne la théorie « limuloïde » de la descendance des Vertébrés, fondée par GASKELL et par PATTEN, et basée surtout sur la ressemblance histologique qui règne entre la portion glandulaire de l'organe thyroïde de l'Ammocète et la portion glandulaire de l'utérus du Scorpion, W. est d'avis qu'il ne s'agit en réalité que d'un simple cas de « convergence glandulaire », qui aurait en quelque sorte outrepassé les limites phylétiques des Vertébrés et des Arachnides.

EDM. BORDAGE.

12. 307. CAULLERY, MAURICE. **Revue de zoologie générale.** *Revue gén. des Sciences*, t. 23, 1912 (353-359, 395-402).

Revue synthétique des principales publications récentes dans le domaine de la variation et de l'hérédité, tant au point de vue des recherches expérimentales que des observations cytologiques ; et dans le domaine de la sexualité, déterminisme du sexe et parthénogénèse.

CH. PÉREZ.

12. 308. STEMPPELL, W. **Die Abstammungslehre und der Mensch.** (Théorie de la descendance de l'homme). Münster, 1910 (16 p., 9 fig.).

Conférence de vulgarisation où St. insiste en particulier sur les récentes découvertes préhistoriques (Homme de la Chapelle-aux-Saints) et sur les caractères de parenté avec les Singes anthropoïdes qui résultent des propriétés des sérums.

CH. PÉREZ.

12. 309. MIGULA, W. **Pflanzenbiologie. I. Allgemeine Biologie.** (Biologie végétale. I. Biologie générale). Leipzig, Göschen, 1912 (127 p. in-16).

Exposé sommaire des moyens de dispersion, de protection et d'adaptation des végétaux, du saprophytisme et du parasitisme, des rapports des plantes avec les insectes et spécialement avec les Fourmis.

L. BLARINGHEM.

12. 310. BERTRAND, GABRIEL. **Sur le rôle capital du manganèse dans la formation des conidies de l'*Aspergillus niger*.** *Paris, C. R. Acad. Sci.*, t. 154, 1912 (381-383).

12. 311. — **Extraordinaire sensibilité de l'*Aspergillus niger* vis-à-vis du manganèse.** *Ibid.* (616-618).

En purifiant avec un soin extrême les substances constitutives du milieu de culture (contenu dans des matras en quartz fondu), B. a constaté que la présence d'une trace de manganèse est nécessaire à la formation des conidies. En outre une augmentation très appréciable du poids de récolte montre que ce

Champignon est sensible à des doses de Mn aussi petites que 1 milliardième ou 1 décimilliardième. Ces résultats sont tout à fait suggestifs au point de vue du rôle catalytique joué par le Mn dans les phénomènes biologiques.

CH. PÉREZ.

12. 312. MOLLIARD, MARIN. **Sur les phénomènes d'oxydation comparés dans les galles et dans les organes homologues normaux.** *Paris, C. R. Acad. Sci.*, t. 154, 1912 (68-70).

L'étude des galles produites sur les feuilles de l'Orme, *Ulmus campestris* L. par deux Hémiptères, *Tetraneura ulmi* De Geer et *Schizoneura lanuginosa* Hartig, montre dans ces galles, à la lumière, une fixation d'Oxygène notablement supérieure à celle des feuilles normales. Ce phénomène paraît en rapport avec l'existence dans les galles de diastases oxydantes.

CH. PÉREZ.

PHYLOGÉNÈSE.

12. 313. GRANDIDIER, G. **Un nouvel exemple d'extinction de formes animales géantes voisines d'espèces actuelles.** *Paris, C. R. Acad. Sci.*, t. 154, 1912 (399-401).

G. signale un fémur appartenant à un *Hypogeomys* de grande taille, du quaternaire de Madagascar, nouvel exemple de ces animaux plus ou moins gigantesques qui ont peuplé à cette époque les divers continents.

CH. PÉREZ.

12. 314. KRAUSSE, A. H. **Die Phylogenie und geographische Verbreitung der Formen von *Carabus gencii* Gén.** (Phylogénie et distribution géographique des formes du *C. g.*). *Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol.*, t. 8, 1912 (295).

Considérations analogues à celles que K. a publiées sur le *C. morbillosus* (V. *Bibliogr. evolut.*, I, n° 114). La parenté des formes que l'on observe en Corse, en Sardaigne, et dans les Pyrénées-Orientales, plaide en faveur d'une ancienne continuité entre ces régions. La distribution des Tritons du genre *Euproctus* conduit aux mêmes conclusions.

CH. PÉREZ.

12. 315. STUDNICKA, F. K. **Ueber die Entwicklung und die Bedeutung der Seitenaugen von *Ammocetes*** (Développement et signification de l'œil latéral chez l'A.). *Anatom. Anz.*, t. 41, 1912 (561-578, 6 fig.).

Contrairement à l'opinion courante, l'œil latéral de l'Ammocète n'est pas, d'après S., un organe en régression, comme c'est le cas chez la Myxine et la Bdellostome; c'est un œil primitif. S. décrit son développement à partir des stades très jeunes. Chez une larve de 12 mm. menant déjà une vie libre, l'œil est encore un organe vésiculaire et sert pour la direction, et il rappelle beaucoup celui des Planaires; le cristallin, ou plutôt son ébauche, est encore très primitif et incapable de rendre le moindre service. Chez une Ammocète de 58 mm. de long, l'œil, toujours immobile, a déjà l'aspect d'une cupule, mais le cristallin, bien qu'il se trouve à son entrée, dans sa position typique, n'est toujours pas fonctionnel. Ce n'est que plus tard que le cristallin devient un

véritable appareil de réfraction et que la vision des objets est possible; jusque-là, l'œil est un photorécepteur; il reçoit les rayons venant de côté, mais pas ceux venant de haut et de face; c'est l'œil pinéal, à ce moment déjà bien développé, qui y suppléerait. Le cristallin peut donc longtemps rester à proximité de la vésicule optique, sans être utilisé: il aurait eu jadis une autre signification et ne serait utilisé que secondairement pour les besoins de l'œil latéral.

A. DRZEWINA.

- 12.316. SMITH, B. G. **The embryology of *Cryptobranchus alleganiensis*, including comparisons with some other Vertebrates.** (L'embryologie du *C.*, comparée à celle de quelques autres Vertébrés). *Journ. Morphol.*, t. 23, 1912 (455-562, 223 fig., 8 pl.).

Après avoir décrit, dans un mémoire précédent, les mœurs, l'ovogenèse, la maturation et la fécondation, chez *Cryptobranchus*, S. aborde ici l'étude embryogénique et décrit longuement, en rappelant à propos de chaque stade des faits signalés chez des espèces plus ou moins voisines (*Desmognathus*, *Necturus*, *Hynobius*, *Ceratodus*, *Amia*, etc.), la segmentation, la gastrulation, le développement larvaire jusqu'à la métamorphose, et des stades post-larvaires. A noter que la métamorphose se produit au bout de deux ans, et que la maturité sexuelle est atteinte au bout de quatre ans, les ♂ ayant à ce moment au moins 30 cm. de long, et les ♀ 35 cm. Un chapitre est consacré à l'étude de diverses anomalies et monstruosité. Le mémoire se termine par des considérations phylogéniques sur l'origine des Amphibiens en général, des Urodèles et des *Cryptobranchus* en particulier; l'auteur rapproche ce dernier des Salamandres terrestres telles que *Desmognathus*, *Spelerpes* et *Plethodon*. On sait que, suivant OSBORN, chez les Reptiles et les Mammifères, les formes terrestres sont toujours primitives, les formes aquatiques, secondaires. S. admet la même hypothèse pour les Urodèles récents.

A. DRZEWINA.

- 12.317. ASSHETON, R. **Gastrulation in Birds.** (Gastrulation chez les Oiseaux). *Quart. Journ.*, t., 58, 1912 (145-158).

Critique du travail de PATTERSON sur la gastrulation de l'œuf de Pigeon (*Journ. of Morphol.*, 1909). A divers égards, cette gastrulation se rapprocherait de celle des Poissons. A. se refuse d'admettre diverses interprétations de P., et montre combien celles-ci sont peu d'accord avec ce que l'on sait sur l'embryologie des Mammifères d'une part et des Reptiles d'autre part.

A. DRZEWINA.

- 12.318. BOWER F. O. **The quest of phyletic lines** (Le problème des lignes phylétiques). *The Plant World*, t. 15, 1912 (97-187).

B. remarque que les théories si fécondes en botanique de l'analogie, de l'équivalence et de la métamorphose (GOETHE) des organes sont essentiellement antitransformistes et que l'on doit, depuis DARWIN, regarder les organes reproducteurs comme des organes *sui generis*. Les hypothèses trompent parce que les faits sont d'ordinaire interprétés par d'autres que ceux qui les ont observés; les paléontologistes ignorent les découvertes des botanistes, et admettent des intermédiaires qui n'existent pas; on rapproche entre eux des groupes d'après un seul caractère commun. Les exemples sont surtout empruntés aux Filicales.

L. BLARINGHEM.

INFLUENCE DU MILIEU, ADAPTATION.

12. 319. SCUPIN, H. **Welche Ammoniten waren benthonisch, welche Schwimmer?** (Quelles Ammonites étaient benthiques, lesquelles nageuses?) *Verh. D. zool. Gesellsch.*, t. 22, 1912 (350-367).

S. examine dans quelle mesure on peut, de la considération des divers caractères morphologiques (aplatissement ou renflement de la coquille, dimensions relatives de la loge d'habitation, complication des lobes, etc), essayer d'inférer le genre de vie, benthique ou nectique. D'une façon générale il pense que la vie véritablement nageuse ne peut être admise que pour les types qui manifestent avec une netteté extrême des caractères nectiques; pour la majorité on doit penser que c'étaient avant tout des animaux de fond, susceptibles cependant, comme le Nautilé actuel, de venir nager éventuellement à la surface.

CH. PÉREZ.

12. 320. ALLEE, W.-C. **An experimental analysis of the relation between physiological states and rheotaxis in Isopoda.** (Relations entre le rhéotactisme et l'état physiologique chez les Isopodes). *Journ. exper. Zool.*, t. 13, 1912 (269-344, 10 fig.).

Expériences sur les *Asellus communis*, les habitants de mares et les habitants de ruisseaux constituant deux races physiologiques spéciales d'une même espèce morphologique. La réponse à une excitation de courant liquide est en rapport étroit avec l'état de métabolisme de l'individu, et elle est influencée par les divers facteurs extérieurs ou par la période considérée de la vie, jeunesse. saison de reproduction, en rapport précisément avec les variations du métabolisme.

CH. PÉREZ.

12. 321. NICE, L. B. **Comparative studies on the effects of alcohol, nicotine, tobacco smoke and caffeine on white mice. I. Effects on reproduction and growth.** (Effets de diverses substances sur la reproduction et la croissance de la Souris blanche). *Jour. exper. Zool.*, t. 12, 1912 (133-152, 1 fig.).

Les témoins ont toujours eu moins de petits que les souris soumises à l'action de l'alcool, la nicotine et la caféine; les souris soumises pendant deux générations à la fumée de tabac eurent même presque deux fois plus de petits que les témoins. Mais ce sont aussi celles qui présentent la plus grande mortalité des jeunes. La caféine retarde le développement, l'alcool l'exalte au contraire, surtout si les petits de parents alcooliques ne sont point eux-mêmes soumis à l'alcool.

CH. PÉREZ.

12. 322. LE CERF, F. **Organes d'adaptation chez les adultes de certains Lépidoptères Rhopalocères à nymphose hypogée.** *Paris, C. R. Acad. Sci.*, t. 154, 1912 (1719-1721).

L'*Hypermnestra helios* présente des saillies chitineuses sur le thorax et à la base des ailes, en rapport avec son éclosion hypogée.

CH. PÉREZ.

- 12.323. QUIDOR, A. **Sur la torsion des Lernæidæ et les affinités du genre *Sphyrion* Cuvier et *Hepatophylus* n. g.** Paris, C. R. Acad. Sci., t. 154, 1912 (87-89).

La torsion du corps de ces Copépodes parasites dépend en particulier de l'action dynamique du courant liquide qui les baigne; elle est par suite inverse pour deux parasites de même espèce occupant des deux côtés l'hôte des positions symétriques; mais la nature spécifique intervient aussi, deux espèces du même genre pouvant présenter, sur le même côté de leurs hôtes, des torsions de sens inverse.

CH. PÉREZ.

- 12.324. CAMPBELL, D. H. **Plant life and evolution.** (La vie et l'évolution des plantes). Amer. Nature Series by L. KELLOGG, New York, Holt, 1911, (360 p. in-12).

Après l'examen critique des facteurs de l'évolution (Hérédité, milieu, sélection), C. passe en revue les traits biologiques des grands groupes de végétaux (Cryptogames inférieurs et plantes terrestres à spores ou à graines); il cherche sur eux des traces de l'action du milieu et de l'adaptation, en particulier de l'adaptation des insectes aux plantes et réciproquement.

Le problème de la distribution des végétaux est étudié d'abord au point de vue généalogique, ensuite au point de vue de l'adaptation au sol et au climat; les exemples sont empruntés aux États-Unis. Un chapitre très neuf sur les changements introduits par l'homme, par la culture, par la destruction des forêts, par l'acclimatation et la sélection artificielle conduit C. à l'examen critique des théories sur l'origine des espèces et sur l'évolution. C. conclut qu'aucune théorie simple ne fournit d'explication satisfaisante de *tous* les faits concernant l'évolution des plantes.

L. BLARINGHEM.

- 12.325. LOVELL, J. H. **Color sense of the Honey-Bee: the pollination of greenflowers.** (La perception de la couleur chez l'Abeille: la pollinisation des fleurs vertes). Amer. natur., t. 46, 1912 (83-107).

Les plantes à fleurs vertes ne sont pas bien adaptées à l'entomophilie. Beaucoup d'entre elles, — toutes peut-être, — proviendraient par rétrogression et dégénérescence de formes plus développées et nettement entomophiles. En général, elles sont petites, voire minuscules, et souvent incomplètes. Chez elles l'anémophilie et l'autogamie prévalent.

Les fleurs vertes entomophiles ne seraient guère visitées que par des insectes appartenant aux familles les moins spécialisées. De façon à peu près constante, elles conserveraient la faculté d'autofécondation. Le fait que des insectes ont été observés en train de butiner sur des fleurs verdâtres ou brunâtres ne prouve pas qu'une couleur voyante ne constitue pas un avantage pour les fleurs entomophiles. Toute surface, — qu'elle soit brillamment colorée ou sombre, — sur laquelle aura été déposé du nectar ou du miel, sera ensuite visitée par les abeilles, dès que ces substances auront été découvertes. Mais ces insectes mettront plus de temps à les découvrir sur une surface ne contrastant pas par sa coloration avec les objets environnants. Lorsque les abeilles ont à choisir entre un objet de couleur voyante et un objet de couleur sombre, elles montrent une préférence marquée pour le premier. Et cette préférence est suffisante pour expliquer l'apparition des contrastes dans la coloration des fleurs.

EDM. BORDAGE.

VARIATION.

12.326. OSBORN, H. FAIRFIELD. **Darwin's theory of evolution by the selection of minor saltations.** (La théorie darwinienne de l'évolution par sélection des mutations de faible amplitude). *Amer. Natur.*, t. 46, 1912 (76-82).

La comparaison des différentes sortes de variation citées par DARWIN montre qu'il est possible de les ranger en 4 classes :

1° Les variations individuelles ou spontanées, auxquelles correspondraient des caractères transmissibles héréditairement. Elles seraient équivalentes aux mutations de faible amplitude de H. de VRIES. Pour DARWIN, elles constitueraient le matériel principal sur lequel viendraient agir la sélection naturelle et l'évolution.

2° Les « sports » ou variations brusques capables de donner des races nouvelles, telles que les bœufs « nianos » et les moutons ancons. Ce serait l'équivalent des mutations de grande amplitude de H. de VRIES. DARWIN pensait que ces « sports » faisaient leur apparition chez les animaux domestiques seulement.

3° Les fluctuations dans les proportions, de nature congénitale et par suite transmissibles. Elles équivaldraient à la variation quantitative de BATESON. Elles ont été très bien mises en évidence par DARWIN dans sa théorie de l'évolution du long cou de la Girafe.

4° La variabilité fluctuante, que DARWIN distinguait nettement des « sports » et qu'il ne rattachait pas spécialement aux processus de l'évolution.

EDM. BORDAGE.

12.327. OSBORN, H. FAIRFIELD. **The continuous origin of certain unit-characters as observed by a paleontologist.** (L'origine continue de certains caractères-unités observée par un paléontologiste). *Amer. Natur.*, t. 46, 1912 (185-206 et 249-278).

O. donne le nom de *rectigradations* aux changements qualificatifs correspondant à la genèse de nouveaux caractères, et le nom d'*allométrons* aux changements quantitatifs dont le seul effet est de modifier les proportions d'un caractère déjà existant. Il étudie des exemples d'évolution continue des *rectigradations* et des *allométrons* en ce qui a trait à la denture et au crâne des Équidés, au crâne et aux cornes des Titanothéridés, aux cornes des Bovidés et au crâne de l'Homme.

La paléontologie démontre que certains caractères nouveaux se développent par des gradations excessivement fines, qui semblent continues. Si la discontinuité existe sous forme de sauts, ceux-ci sont d'une amplitude si faible qu'ils ne se distinguent pas de ces fluctuations autour d'une moyenne semblant accompagner chaque stade dans l'évolution et l'ontogénèse des caractères-unités.

O. fait remarquer que le principe de la prédétermination, qui se traduit par l'apparition de *rectigradations*, serait nettement en opposition avec l'école BATESON-DE VRIES-JOHANNSEN. Les *rectigradations* et les *allométrons*, qui sont d'origine germinale ou blastique, apparaîtraient de façon continue, sous l'influence de lois inconnues. En ce qui a trait à l'origine de certains caractères nouveaux, la paléontologie nous inviterait à adopter la « merveilleuse » opinion

philosophique d'ARISTOTE : « La Nature produit des choses qui, étant constamment mues et dirigées par un certain principe contenu en elles, parviennent à une certaine fin ».

D'après O., la paléontologie nous fournirait des preuves tout aussi éloquantes que celles qui découlent du Mendélisme, en ce qui a trait à l'individualité, à la séparation et à l'intégrité de certains caractères.

EDM. BORDAGE.

- 12.328. CASTLE, W. E. **The inconstancy of unit-characters.** (Le manque de fixité des caractères-unités). *Amer. Natur.*, t. 46, 1912 (352-362).

Tout en constatant que la loi de MENDEL est d'une importance fondamentale en génétique, C. déclare exagérée l'opinion des mutationnistes qui prétendent que les caractères-unités montrent autant de fixité que les atomes. Il a établi expérimentalement que ces caractères-unités sont modifiables par l'effet de la sélection et que chacun d'eux est susceptible de variation quantitative. Après avoir montré que, chez les Cobayes, les longs poils et le pelage rude constituent deux particularités qui diffèrent chacune de la condition normale par un simple caractère-unité, C. a prouvé que l'un et l'autre de ces caractères étaient sujets à la variation quantitative et que les modifications obtenues étaient héréditaires. Il en serait de même de la polydactylie chez les Cobayes. C. a créé une race polydactyle de ces animaux en utilisant un seul individu anormal qui possédait un quatrième doigt rudimentaire à l'un de ses membres postérieurs. Pendant plusieurs générations l'auteur procéda à une sélection continue en choisissant, pour les accoupler, les Cobayes chez lesquels la particularité en question se montrait plus marquée.

L'albinisme lui-même, le premier caractère mendélien qui ait été découvert, l'albinisme que l'on considère comme un simple caractère-unité est susceptible de variation. Chez les Lapins, par exemple, quelques albinos sont d'un blanc de neige et ne présentent pas la moindre trace de pigment dans leur pelage ou dans leurs téguments, tandis que d'autres, qui appartiennent au *type himalayen*, ont les extrémités fortement pigmentées (museau, oreilles, pieds et queue). Et pourtant, il est impossible d'établir que ces deux sortes d'albinisme diffèrent par un second caractère-unité permettant d'expliquer la différence. Entre les types extrêmes des termes de passage existent et représentent des variations quantitatives du type albinos.

EDM. BORDAGE.

- 12.329. BOUVIER, E. L. **La variabilité des êtres et l'évolution.** *Revue gén. des Sciences*, t. 23, 1912 (653-656, 690-695, 7 fig.).

Après quelques généralités B. étudie surtout les mutations et l'évolution des Crevettes d'eau douce de la famille des Atyidés, et critique l'hypothèse de CUÉNOT d'un croisement entre l'*Ortmannia Alluaudi* et l'*Atya serrata*.

CH. PÉREZ.

- 12.330. HIRSCH, JULIUS. **Ueber das Gehirn, Rückenmark und Augen der Varietäten des Goldfisches, *Carassius auratus*.** (Cerveau, moelle épinière et yeux dans les diverses variétés du Poisson rouge). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 35, 1912 (56-63, 11 fig.).

Les quelques différences observées par H., comme la dilatation des ventricules, l'écartement des noyaux du vague, l'hypertrophie du corps vitré, lui

paraissent venir à l'appui de cette idée de TORNIER (*Verhandl. D.zool. Gesellsch* 1911) que la variété télescopique est due à un « affaiblissement du plasma » consécutif à des gonflements qui se produisent pendant l'ontogénèse.

CH. PÉREZ.

- 12.331. CONTE, A. **La variation chez les Papillons de *Bombyx mori*.** *Paris, C. R. Acad. Sci.*, t. 154, 1912 (302-304).

C. a étudié, dans quatre-vingt-dix races, la variation de l'envergure et de la longueur du corps. A ces deux égards la courbe des femelles est beaucoup plus polynodale que celle des mâles. Cette plus grande variation doit résulter moins des conditions de vie immédiate des individus que des croisements de leurs progéniteurs.

CH. PÉREZ.

- 12.332. STICHEL, A. **Ueber Melanismus und Nigrismus bei Lepidopteren.** (Mélanisme chez les Papillons). *Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol.*, t. 7, 1911 et t. 8, 1912 (6-9, 41-43, 110).

Description d'un assez grand nombre de cas de mélanisme chez divers Papillons.

CH. PÉREZ.

- 12.333. CROS, AUGUSTE. **Entomologie algérienne. *Nemognatha chrysomelina*. F. Ses variétés; son évolution.** *Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol.*, t. 8, 1912 (137-141).

C. signale la grande variabilité de coloration de ce Vésicant, les différentes formes coexistant dans la même localité. Les observations d'élevages montrent que c'est un parasite d'Hyménoptères, présentant comme d'autres Méloïdes un développement avec hypermétamorphose.

CH. PÉREZ.

- 12.334. BRAEM, F. **Nachträgliches über die Variation der Statoblasten von *Pectinatella*.** (Note complémentaire sur la variation des statoblastes de P.). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 35, 1912 (46-55, 3 fig.).

B. ajoute à son précédent travail (V. *Bibliogr. evolut.*, n° 11, 211) quelques remarques complémentaires. L'été exceptionnellement chaud de 1911 lui a permis de constater qu'une température élevée agit en diminuant le nombre des épines des statoblastes, résultat qui vient compléter, d'une manière concordante, les premières conclusions.

CH. PÉREZ.

- 12.335. DRZEWINA, A. et BOHN, G. **Variations et anomalies chez une Méduse, *Eleutheria dichotoma* Quatref.** *C. R. Soc. de Biologie*, t. 72, 1912 (1027-1029).

Élevages de plusieurs générations successives de cette Méduse bourgeonnante qui manifeste une grande plasticité; en particulier de fréquentes anomalies du nombre des bras. Il peut arriver qu'un bourgeon, au lieu de se détacher, reste concrescent avec le parent; et, on aboutit ainsi à une sorte de monstre double. Ces variations sont sans doute en rapport avec l'influence de facteurs variés: diminution des oxydations, température, milieu peu renouvelé, peut-être aussi vieillissement de la race.

CH. PÉREZ.

12. 336. DANIEL, LUCIEN. **Sur la transformation d'un Chrysanthème à la suite du bouturage répété.** *Paris, C. R. Acad. Sci.*, t. 154, 1912 (997-998).

D. signale un cas intéressant de variation chez un Chrysanthème duveteux, cultivé pour la grande fleur, et multiplié depuis dix-huit ans par bouturage de pieds successifs. Pendant quatorze ans le type primitif se maintint exactement; puis, en 1908, commença une dégénérescence, qui alla en s'accroissant les années suivantes, et a amené finalement la perte complète du duvet et l'aplatissement des pétales primitivement semi-tuyautés. Il y a donc eu variation lentement progressive et non mutation brusque.

CH. PÉREZ.

12. 337. HEINRICHER, E. **Experimentelle Beiträge zur Frage nach den Rassen und der Rassenbildung der Mistel.** (Contributions expérimentales au problème de l'existence et de la formation des races du Gui). *Centralb. f. Bact. Paras. u. Infecth.*, II, t. 31, 1911 (254-286).

Les essais d'infestation de Pins, Sapins, Tilleuls, Poiriers et Pommiers avec les plantules de Gui provenant d'autres espèces confirment l'existence de races plus ou moins spécialisées; toutefois le Gui du Tilleul peut infester un grand nombre d'autres espèces. Il n'y a pas de différences marquées entre le Gui du Poirier et le Gui du Pommier. Il faut attendre la sortie du Gui pendant très longtemps et faire des coupes pour se rendre compte de sa vitalité dans quelques cas.

L. BLARINGHEM.

HÉRÉDITÉ.

12. 338. PÉCHOUTRE, F. **Les principes de l'hérédité mendélienne et leurs fondements cytologiques.** *Revue gén. des Sciences*, t. 23, 1912 (613-623).

Exposé des lois de MENDEL et des hypothèses cytologiques formulées pour en rendre compte, en attribuant aux chromosomes la qualité de support matériel des caractères unifiés.

CH. PÉREZ.

12. 339. DAVENPORT, C. B. **Light thrown by the experimental study of heredity upon the factors and methods of evolution.** (Lumière apportée par l'étude expérimentale de l'hérédité dans la question des facteurs et des méthodes de l'évolution). *Amer. Natur.*, t. 46, 1912 (129-138).

L'étude expérimentale de l'hérédité a montré que la plupart des nouveaux déterminants apparaissent séparément, qu'ils sont indépendants les uns des autres et qu'ils peuvent se rencontrer dans toute combinaison. Elle a fait voir que les caractères-unifiés sont beaucoup plus nombreux et de dimensions infiniment plus petites qu'on ne l'avait pensé tout d'abord. C'est ce qui expliquerait pourquoi les degrés franchis au cours de l'évolution ont fréquemment peu d'amplitude et s'effectuent suivant des directions différentes.

L'étude expérimentale de l'hérédité a de plus démontré la minime importance du facteur « isolement », puisque les véritables mélanges de caractères ne s'effectuent que très rarement, si même ils s'effectuent. Elle a encore établi l'absence d'influence du soma sur le plasma germinatif, tout en indiquant la probabilité d'une action modificatrice directe exercée par les conditions extérieures sur les déterminants du plasma germinatif. Elle vient à l'appui de la théorie de l'élimination par sélection des caractères que l'éleveur veut éviter. Elle montrerait enfin que la plupart des caractères nouveaux, sinon tous, n'ont rien à faire avec l'adaptation.

EDM. BORDAGE.

- 12.340. PEARL, RAYMOND. **Further notes regarding selection index numbers.** (Notes complémentaires sur les indices numériques de sélection). *Amer. Natur.*, t. 46, 1912 (302-307).

P. insiste sur ce fait que la formule qu'il a proposée (*V. Biolog. Evolut.*, I., n° 32) doit être modifiée par chaque expérimentateur suivant son objet particulier. Il corrige en outre la formule qu'il avait donnée pour le Maïs, et donne un nouvel exemple relatif aux Fèves.

CH. PÉREZ.

- 12.341. PEARL, RAYMOND. **Genetics and Eugenics : a considération of the relation of animal experimentation to human inheritance and infant conservation.** (Génétique et eugénique ; rapport de l'expérimentation sur les animaux avec l'hérédité humaine et la conservation des enfants). *The Eugenic Review*, 1912 (5 p.).

L'expérimentation n'étant possible qu'avec les animaux, ce sont les conclusions de la génétique animale qui doivent servir de base et de guide pour l'eugénique.

CH. PÉREZ.

- 12.342. RABAUD, ÉTIENNE. **Le mendélisme chez l'homme.** *L'Anthropologie*, t. 23, 1912 (169-196 ; 5 fig.).

R. met en évidence les difficultés auxquelles se heurtent nécessairement les tentatives d'application des lois de MENDEL à l'étude des phénomènes héréditaires présentés par l'homme. Tout d'abord une condition fondamentale, en matière de mendélisme, est la pureté des lignées auxquelles appartiennent les parents qui sont l'objet d'un croisement. Or, dans l'espèce humaine, cette pureté ne peut jamais être établie avec certitude, si ce n'est dans certains cas de croisement entre nègres et blancs. Précisément dans ce cas, les lois de MENDEL sont inapplicables (mulâtres, métis, quarterons). Au cours des croisements des métis successifs avec les blancs, la couleur va en se diluant. Ce n'est pas l'hypothèse compliquée et purement gratuite de A. LANG qui permettra de se rendre exactement compte de ce qui se passe.

R. examine l'histoire de la descendance d'un couple composé d'un homme normal et d'une femme brachydactyle. Quelle que soit l'hypothèse faite il est impossible de faire cadrer les phénomènes observés dans leur descendance avec les lois de MENDEL. R. critique les soi-disant vérifications des lois de MENDEL, faites sur des cas analogues de brachydactylie (FARABEE, DRINCKWATER). De même ne cadrent pas avec les lois de MENDEL, les phénomènes présentés par une famille de nègres-pie, pas plus que l'histoire généalogique — pourtant la plus complète que l'on ait pu citer — de la famille Nougaret

(l'héméralopie donnée comme ayant été héritée suivant le mode mendélien, ne serait qu'une manifestation de syphilis héréditaire !)

Examinant le mendélisme à un point de vue plus général, R. constate que, à mesure que les recherches se multiplient, les mendéliens sont obligés, pour faire cadrer quand même les faits avec les lois, de multiplier les formules indéfiniment ou de faire appel à des notions nouvelles, telles que la dominance transitoire.

Il est incontestable qu'il existe des cas de dissemblance; il s'agit de chercher à les comprendre. En découpant l'organisme en caractères, en se plaçant uniquement au point de vue morphologique, les mendéliens ont été nécessairement conduits à voir partout la discontinuité (absence d'intermédiaires). Il est évident qu'une tache blanche dans un pelage noir ne peut qu'être ou ne pas être; mais elle peut exister à des degrés très divers (depuis 1 poil blanc unique jusqu'à des centaines de poils: observations de l'auteur sur les souris). Ce qu'il faut envisager c'est la constitution physico-chimique des individus. Du croisement de deux constitutions en résulte une troisième qui morphologiquement peut se traduire par un aspect intermédiaire ou par un aspect très semblable à celui de l'un des parents. Mais la morphologie ne peut être qu'une traduction approchée des phénomènes internes présentés par les organismes.

E. GUYÉNOT.

- 12.343. H. ECKER, VALENTIN. **Untersuchungen über Elementareigenschaften.** (Recherches sur les caractères élémentaires). *Verh. D. zool. Gesellsch.*, t. 22, 1912 (317-319).

H. annonce d'une façon très sommaire les recherches poursuivies par ses élèves et lui-même sur divers sujets. Croisements d'Axolotls blancs et noirs, dont les résultats paraissent s'expliquer par une impureté des gamètes. Dans les Axolotls pies, il paraît y avoir une moindre vitesse de division des chromatophores, indice d'une moindre énergie de croissance du protoplasme. Étude précise des caractères différentiels de trois espèces de *Cyclops*, *fuscus*, *albidus* et *distinctus*, amenant à cette conclusion que cette dernière est bien indépendante, et n'est pas constituée par des hybrides des deux autres; les essais de croisement sont d'ailleurs restés infructueux.

CH. PÉREZ.

- 12.344. STURTEVANT, A. H. **Is there association between the yellow and agouti factors in Mice?** (Y a-t-il association entre le facteur jaune et le facteur agouti chez les Souris?). *Amer. Natur.*, t. 46, 1912 (368-371).

En se basant sur les formules établies par CUÉNOT, BATESON, DURHAM, etc., en ce qui a trait à la coloration des Souris, on admet généralement l'existence d'un facteur Y correspondant à la couleur jaune. Ce facteur serait épistatique par rapport au facteur *agouti* (T ou G).

Si l'on accouple entre elles des Souris jaunes ordinaires, les jeunes qui naissent offrent une des trois couleurs suivantes: jaune, noir ou chocolat. La teinte agouti ne se présente que très rarement. Mais si après avoir accouplé des Souris jaunes ordinaires avec des Souris de coloration agouti, on met de côté les jeunes de coloration jaune pour les accoupler entre eux, la progéniture obtenue en définitive n'offrira que deux types: le type jaune et le type agouti. S. estime que ses recherches établissent l'association étroite du facteur *agouti* et du facteur qui détermine la coloration jaune.

EDM. BORDAGE.

- 12.345. MÜLLER, ROBERT. **Inzuchtversuch mit vierhörnigen Ziegen.** (Croisements consanguins de Chèvres à quatre cornes). *Zeitschr. f. indukt. Abstamm. u. Vererb. lehre*, t. 7, 1912 (240-251, 16 fig.).

M. donne le résultat de quelques croisements consanguins de Chèvres à quatre cornes ; les élevages ne sont ni assez nombreux ni encore assez prolongés pour qu'on puisse se prononcer au point de vue de l'hérédité mendélienne. M. s'est surtout proposé de contrôler si l'union consanguine détermine un renforcement de certains caractères ; il signale en particulier la production d'un Chevreau à six cornes. Par contre il a observé de multiples signes de dégénérescence ; en particulier perte plus ou moins complète de l'instinct de têter.

CH. PÉREZ.

- 12.346. PEARL, RAYMOND. **Notes on the history of barred breeds of Poultry.** (Notes sur l'histoire des races de Poules zébrées). *Biolog. Bulletin*, t. 22, 1912 (297-308, 3 fig.).

P. donne des renseignements historiques sur l'origine de certaines races de Poules à plumage zébré (coucou) ; indications intéressantes en raison de l'utilisation fréquente de ces races dans les recherches expérimentales sur l'hérédité (PEARL, MORGAN, etc.). Dans la race Pékin coucou, la zébrure est apparue brusquement par croisement d'un Pékin noir avec une poule blanche pattue. Mais rien ne dit que l'un ou l'autre des parents ne présentait à l'état latent le caractère zébré. P. remonte aussi aux premiers dessins publiés de la race Plymouth Rock qu'il a utilisée pour ses propres expériences (*V. Bibliogr. évol.*, I, n° 164).

CH. PÉREZ.

- 12.347. PEARL, RAYMOND. **The mode of inheritance of fecundity in the domestic Fowl.** (Hérédité de la fécondité chez la Poule domestique). *Journ. exper. Zool.*, t. 13, 1912 (153-268, 3 fig.).

P. donne les résultats détaillés des recherches qu'il poursuit depuis cinq ans sur les conditions héréditaires de la fécondité de la ponte chez les Poules. Les expériences qui ont porté sur deux races pures, Barred Plymouth Rock et Cornish Indien Game, sur leurs hybrides réciproques F_1 et sur tous les croisements de ces F_1 entre eux ou avec les P ; en tout des milliers d'individus répartis en 13 générations. Quelques résultats ont été déjà indiqués (*Gf. Bibliogr. évolut.*, n° 11, 356 et 357). L'abondance de la ponte n'est pas reliée à un caractère anatomique, de richesse visible de l'ovaire ; mais à des conditions physiologiques favorisant l'ovulation. Les filles n'héritent pas de la haute fécondité de leur mère ; mais elles l'héritent de leur père, indépendamment de la mère ; elles héritent de l'un ou l'autre parent une faible fécondité. P. a été amené à adopter, comme indice de la fécondité, le taux de la ponte d'hiver ; ce qui permet de distinguer trois catégories (ponte d'hiver abondante, faible ou nulle) suivant lesquelles se fait une disjonction mendélienne des femelles. Après des essais infructueux, P. est arrivé à des formules qui rendent compte d'une façon satisfaisante de tous les cas en admettant que la fécondité des Poules dépend de trois facteurs qui sont séparément hérités : un facteur F_1 qui détermine dans l'individu correspondant la présence d'un ovaire ; un facteur L_1 qui coexistant avec F détermine une faible fécondité de la femelle (ponte d'hiver inférieure à 30) ; un facteur L_2 qui lors qu'il accompagne à la fois F et L_1 , détermine une haute fécondité (> 30),

tandis que seul, même doublé, il laisse la fécondité faible. Ce facteur L_2 est conjugué du sexe de la façon suivante : il ne coexiste jamais dans un gamète avec F , c'est-à-dire que toutes les $\varnothing$ qui portent L_2 sont hétérozygotes par rapport à lui ; par rapport à L_1 une $\varnothing$ peut être homozygote ou non. Les σ peuvent être homozygotes ou hétérozygotes à la fois pour L_1 et L_2 . Ces résultats sont de nature, au moins pour les races étudiées, à diriger la sélection pour l'obtention de grandes pondeuses, alors que la sélection simple des bonnes pondeuses avait totalement échoué.

CH. PÉREZ.

- 12.348. DAVENPORT, C. B. **Sex-limited inheritance in Poultry.** (Hérédité corrélatrice du sexe chez les Poules). *Journ. exper. Zool.*, t. 13, 1912, (1-18, pl. 1-8).

Après avoir rappelé les cas de l'*Abraxas* et des Canaris, analogues à ceux que présentent les Poules, L. apporte de nouveaux exemples que lui a fournis le croisement des races Brown Leghorn et Dark Brahma. Les résultats lui paraissent d'accord avec l'hypothèse que le σ porte deux chromosomes sexuels et la $\varnothing$ un seul ; et que les gènes de certains caractères sexuels secondaires sont placés dans les chromosomes sexuels. Il semble que tous les caractères qui sont conjugués du sexe soient en même temps conjugués entre eux, et réunis dans le chromosome sexuel. Mais il y a en outre des caractères sexuels secondaires dont le développement est spécialement influencé ou modifié, sans doute par les sécrétions des glandes sexuelles.

CH. PÉREZ.

- 12.349. MORGAN, T. H. et GOODALE, H. D. **Sex-linked inheritance in Poultry.** (Hérédité corrélatrice du sexe chez les Poules). *Ann. New York Acad. of Sciences*, t. 22, 1912 (113-133, 4 fig. et pl. 17-19).

M. et G. donnent les résultats des croisements qu'ils ont effectués depuis 1909 entre la race Black Langshan, uniformément noire, et la race Barred Plymouth Rock, à plumage coucou. (Cf. PEARL et SURFACE. *Bibliogr. évolut.*, I, n° 164 et II, 51). Dans le croisement P. R. $\sigma \times$ L. $\varnothing$ tous les F_1 sont zébrés ; et en F_2 , tous les σ sont zébrés, les $\varnothing$ étant soit zébrées soit noires. Dans le croisement inverse L. $\sigma \times$ P. R. $\varnothing$, les F_1 σ sont seuls zébrés, les F_1 $\varnothing$ noires, et en F_2 on a pour les deux sexes des individus zébrés et des individus noirs. Divers croisements $F_1 \times P$ ont été également effectués ; ainsi que des croisements de race L. avec une autre race zébrée, American Dominique. Les résultats sont figurés par des formules mendéliennes, en admettant que la femelle zébrée est hétérozygote à la fois pour la zébrure et pour le sexe ; que le caractère femelle et le caractère zébré sont tous deux dominants, et que les deux facteurs ne coexistent pas dans le même gamète. Les Poules et les Drosophiles fournissent jusqu'ici les seuls exemples de caractères conjugués du sexe et qui soient en même temps dominants. Chez l'*Abraxas* et les Canaris le caractère conjugué du sexe est au contraire récessif. M. et G. cherchent d'autre part à imaginer une interprétation cytologique. Ils ne pensent pas que l'on puisse utiliser directement les résultats de GUYER (V. *Bibliogr. évolut.*, n° 11, 84), admettant l'existence chez la Poule d'un chromosome X, présent dans la moitié seulement des spermatozoïdes, et déterminant le sexe femelle. Il faudrait admettre que ce chromosome a un conjoint

Y, porteur de la zébrure et non du sexe ; le symbole du mâle serait YY celui de la femelle XY, schémas qui sont concordants avec les résultats des élevages.

CH. PÉREZ.

12. 350. DEXTER, JOHN, S. **On coupling of certain sex-linked characters in *Drosophila*.** (Association mutuelle de certains caractères conjugués du sexe chez les *D.*). *Biolog. Bulletin*, t. 23, 1912 (183-194).

Le point de départ des expériences a été le croisement de deux lignées pures fournies par MORGAN, l'une normale, l'autre jaune à yeux blancs. Les résultats montrent que les facteurs de la couleur normale ou jaune pour le corps et de la couleur rouge ou blanche pour les yeux, se comportent comme assez régulièrement conjugués, c'est-à-dire qu'on les retrouve, chez la grande majorité des F_2 , associés de la même manière que chez les grands parents P. Il n'y a de permutation qu'une fois environ sur 80. D. accepte à cet égard l'explication cytologique de M. : les supports des caractères conjugués se trouvent voisins dans les chromosomes ; pendant la gamétogénèse, les chromosomes homologues se tordent l'un autour de l'autre, et au moment du clivage des chromosomes doubles les supports des caractères conjugués sont entraînés simultanément dans le même gamète. D. reconnaît cependant qu'une démonstration cytologique de ces vues ne serait pas superflue.

CH. PÉREZ.

12. 351. MORGAN, T. H. **Heredity of body color in *Drosophila*.** (Hérédité de la couleur du corps chez les *D.*). *Journ. Exper. Zool.*, t. 43, 1912 (27-43, pl. 1).

M. a obtenu, dans ses cultures de *Drosophila ampelophila*, trois mutations de couleur du corps et des ailes ; une forme noire et une forme jaune, apparues directement et indépendamment dans les cultures de mouches grises sauvages ; et une forme brune obtenue en F_2 dans le croisement des deux précédentes. M. donne une description des mutantes, accompagnée de figures en couleurs, et d'autre part les résultats de ses expériences de croisement, qui s'étendent en tout à 81.070 individus. Ces résultats lui paraissent pouvoir s'exprimer d'une façon satisfaisante par des formules mendéliennes faisant intervenir au moins trois facteurs : jaune, noir, brun, réunis dans le type gris sauvage. Le jaune est absent dans les mouches noires, le noir dans les mouches jaunes, le jaune et le noir dans les mouches brunes. Le noir est corrélatif du sexe (*sex-linked*) tandis que le jaune ne l'est pas, et est contenu dans tous les gamètes. La série est analogue à celle fournie par l'étude de la pigmentation des yeux (*V. Bibliogr. évolut.*, n° 11, 206) qui fait aussi intervenir trois facteurs, vermillon, rose et orange. Pour les yeux le rose est corrélatif du sexe, et joue le même rôle que le noir pour le corps ; mais en outre l'orange l'est également ; et bien que le brun joue dans les formules de pigmentation du corps le même rôle que l'orange pour les yeux, on ne serait pas fondé à conclure que le brun est aussi corrélatif du sexe.

CH. PÉREZ.

12. 352. MORGAN, T. H. et LYNCH, CLARA J. **The linkage of two factors in *Drosophila*, that are not sex-linked.** (Deux facteurs conjugués entre eux, et non conjugués du sexe chez les *D.*). *Biolog. Bulletin*, t. 23, 1912 (174-182, 2 fig.).

Étude de croisements qui montrent l'hérédité simultanée de deux facteurs indépendants du sexe : le facteur jaune pour la couleur du corps, dont l'absence produit des mouches noires, et un facteur relatif à l'aile dont l'absence, laissant agir l'ensemble des autres facteurs de l'aile, produit des mouches aptères.

CH. PÉREZ.

- 12.353. MORGAN, T. H. et CATTEL, ELETII. **Data for the study of sex-linked inheritance in *Drosophila*.** (Données sur l'hérédité corrélative du sexe chez *D.*). *Journal exper. Zoöl.*, t. 13, 1912 (79-101).

M. et C. étudient la transmission héréditaire de trois caractères corrélatifs du sexe ; rouge des yeux, noir du corps, longueur des ailes ; et donnent les formules mendéliennes qui permettent de rendre compte des croisements effectués, en admettant que le substratum matériel de ces caractères se trouve dans les chromosomes sexuels X. Cette hypothèse leur paraît particulièrement explicative dans les cas où l'on voit que d'autres facteurs, qui ne sont point eux-mêmes corrélatifs du sexe, ne présentent point d'hérédité associée avec ceux qui sont corrélatifs du sexe.

CH. PÉREZ.

- 12.354. TOYAMA, K. **On the varying dominance of certain white breeds of the Silk-worm, *Bombyx mori* L.** (Variation de dominance dans certaines races de Vers à soie). *Zeitschr. f. indukt. Abstamm. u. Vererb. lehre*, t. 7, 1912 (252-288).

Dans les Vers à soie domestiques, comme dans d'autres animaux ou plantes, il y a deux sortes de races blanches (cocons), l'une dont le blanc est dominant par rapport au jaune et aux autres couleurs, l'autre dont le blanc est au contraire récessif. D'une façon générale, les races blanches occidentales appartiennent à la première catégorie, les races orientales à la seconde ; il n'a été trouvé aucun blanc dominant dans les races du Japon ou de la Chine examinées jusqu'ici. Les deux blancs peuvent exister simultanément dans une même race, et c'est sans doute ainsi qu'il faut expliquer les anomalies de dominance ou de récessivité observées par COUTAGNE et KELLOG. Et T. conclut en faveur des règles mendéliennes.

CH. PÉREZ.

- 12.355. TOYAMA, K. **On certain characteristics of the Silk-worm which are apparently non-mendelian.** (Sur certains caractères du Ver à soie, non-mendéliens en apparence). *Biolog. Centralbl.*, t. 32, 1912 (593-607).

Dans un travail publié en 1906, T. concluait de ses recherches expérimentales que parmi les divers caractères du Ver à soie, les uns suivent strictement les lois de MENDEL, tandis que d'autres paraissent obéir à certaines autres lois, difficiles à formuler. Des recherches faites depuis, et qui ont porté sur les caractères larvaires (exuviation, coloration du sang, mouchetures, bandes, couleur du ver, etc.), sur les couleurs du cocon, sur certains caractères des œufs (couleur, forme) et ceux de la ponte, lui ont montré que tous ces caractères, même ceux qui ne paraissent pas mendéliens au premier abord, quand on les étudie de plus près, suivent en réalité les lois de MENDEL.

A. DRZEWINA.

12. 356. BACCARINI, P. **Intorno al comportamento di una razza ibrida di pisello.** (Étude d'une race de pois hybrides). *Nuovo giornale bot. ital.*, vol XVII, fasc. III (1910) et vol. XVIII, fasc. III (1911).

B. a étudié la descendance d'un couple formé d'un métis de *Pisum sativum* ♂ × une variété de *P. arvense* ♀, connue sous le nom de Roviglio. Le *P. sativum* ♂ résulte du croisement Prince-Albert (taille élevée, fleurs blanches, graines lisses, de couleur rougeâtre nuancée de vert) et Merveille d'Amérique, (nain, graines ridées, de couleur rougeâtre ou verte). Il est lui-même grand, à graines lisses ou ridées, de couleur melleus ou ochroleucus. (B. emploie pour désigner les couleurs la terminologie de SACCARDO). — La mère (Roviglio), est grande, à fleurs rouges, à graines polyédriques de couleur fulvus ou vinosus.

De ce croisement résultaient des graines de teinte badius uniforme ou vertes. Elles donnèrent 370 plantes (F₁) à fleurs rouges, toutes de taille élevée sauf 16 qui étaient naines. Le nanisme s'était montré récessif dans le croisement dont est résulté le père. Dans la génération F₁ (en supposant le père hétérozygote à ce point de vue) on aurait dû avoir 50 % de grands purs et 50 % de grands hétérozygotes, mais d'aspect taille élevée.

Ces plantes F₁ par autofécondation donnèrent des graines F₂: 415 à teinte unie, variant du melleus à l'ochroleucus; 6 à teinte bleue violette (apparition); 1.062 à teinte verte mais panachée de violet (apparition). Aucune graine ne présente la teinte Roviglio, ni la teinte badius de la génération précédente.

Les graines semées donnèrent des plantes F₂ dont 867 à fleurs violettes et 275 à fleurs blanches, soit 3,15 : 1; au point de vue taille, 1.300 grandes et 128 naines; soit 10,1 : 1. En ce qui concerne les graines nées de ces plantes, on trouve 1.062 panachées pour 415 uniformes (soit 2,56 : 1). Mais la couleur de ces graines présente de nombreuses variétés; B. distingue 7 sortes de teintes uniformes, 2 sortes de teintes panachées. Il n'y a aucun rapport nécessaire entre la couleur des fleurs et la couleur des graines ou l'aspect lisse ou ridé des graines. On trouve toutes les combinaisons possibles.

Taille. Les plantes (F₃) issues de ces graines prises uniquement sur les plantes de haute taille, sont pour la plupart de haute taille; 4 plantes hautes ont cependant donné un mélange de 19 hauts et 6 nains; 1 plante haute ne donne que des naines. — *Couleur.* 23 plantes à fleurs blanches ne donnent que des plantes à fleurs blanches (récessif); 13 plantes à fleurs rouges ne donnent que des plantes à fleurs rouges (dominant); 1 plante à fleur blanche ne donne que des plantes à fleurs rouges; 1 plante à fleur rouge ne donne que des plantes à fleurs blanches; 19 plantes à fleurs rouges donnent une descendance mixte et 8 plantes à fleurs blanches (récessives) donnent une descendance mixte. — *Forme des graines.* Des graines lisses et des graines ridées donnent des graines de même type ou dans d'autres cas du type inverse; d'autres donne une descendance mixte. B. fait d'ailleurs remarquer qu'il est souvent difficile de rapporter une graine à l'une ou à l'autre catégorie; il y a notamment des semences lisses sur une moitié, ridée sur l'autre. — *Panachure.* Quelques graines panachées donnent des graines panachées, mais la plupart donnent des graines uniformes; les graines uniformes donnent des graines uniformes et aussi des graines panachées. En tout il y eut 2.455 uniformes et 382 panachées, soit 13 %. — *Coloration des graines.* B. distingue 6 teintes principales; certaines plantes donnent une descendance de

même couleur, d'autres une descendance de couleur inversé ; d'autres enfin une descendance mixte.

D'ailleurs B. fait remarquer que quel que soit le nombre de catégories de couleurs admises, un observateur exercé trouve toujours des intermédiaires ; si on voulait représenter graphiquement les phénomènes il faudrait faire entrer en ligne de compte une quantité de déterminants formidable. Pour l'auteur il faut d'abord envisager dans les phénomènes d'hérédité non pas « une danse de déterminants et de facteurs » qui ne peuvent avoir que la valeur d'un artifice didactique, mais l'addition dans l'œuf des substances et des énergies paternelle et maternelle, tout en tenant compte des réactions aux stimuli externes et internes. Les phénomènes étudiés de près ne cadrent plus avec la rigidité mécanique des schémas mendéliens ; la combinaison ou la dissociation des substances paternelle et maternelle dans l'œuf et leur passage d'une génération à l'autre, selon la règle du calcul des probabilités, n'apparaît acceptable que dans les grandes lignes.

E. GUYÉNOT.

- 12.357. HARRIS J. ARTHUR. **A first study of the influence of starvation of the ascendants upon the characteristics of descendants.** (Première étude relative à l'influence d'une nutrition défectueuse chez les ascendants sur les caractères des descendants). *Amer. Natur.*, t. 46, 1912 (313-343).

Recherches biométriques concernant l'influence d'une nutrition défectueuse des ascendants sur les caractères des descendants chez *Phaseolus vulgaris*. H. a fait le dénombrement des gousses par plante pour 3 variétés représentées par 40 séries et par 21.000 individus environ. Les conclusions ne sont encore que provisoires, car les expériences n'ont pu porter que sur 3 générations successives. Il semble bien cependant que le traitement auquel ont été soumis les ascendants ait entraîné une légère diminution dans le nombre de gousses produites par les descendants.

EDM. BORDAGE.

- 12.358. SÉCEROV, SLAVKO. **Die Umwelt des Keimplasmas. IV. Der Lichtgenuss im Lacerta-Köper.** (L'ambiance du plasma germinatif. IV. L'éclairement dans le corps des Lézards). *Arch. Entw. mech.*, t. 34, 1912 (742-748, 2 fig., pl. 23).

Expériences sur les *Lacerta serpa* et *L. viridis*, analogues à celles qui ont déjà été publiées par S. sur la Salamandre (V. *Bibliogr. evolut.*, n° 12, 228). La quantité de lumière qui pénètre à l'intérieur du corps est beaucoup moindre, et la distribution des régions translucides et opaques est plus compliquée. La pigmentation du péritoine a peut-être pour rôle d'empêcher la lumière d'arriver aux viscères ; S. remarque à ce propos que les Lacertiliens nocturnes ont généralement le péritoine non pigmenté.

CH. PÉREZ.

- 12.359. WHITNEY, D. D. **The effects of alcohol not inherited in *Hydatina senta*.** (Le effets de l'alcool ne sont pas héréditaires chez *Hydatina senta*) *Amer. Natur.* t. 46, 1912 (41-56).

L'alcool agirait seulement sur les tissus somatiques, et, si son action se prolongeait indéfiniment, elle entraînerait probablement la disparition de la race par affaiblissement du pouvoir de résistance. Mais, si l'on fait cesser

l'action de l'alcool, la race recouvre son faciès caractéristique au bout de deux générations; ce qui, d'après W., prouverait que le plasma germinatif n'est pas affecté de façon permanente par l'alcool.

EDM. BORDAGE.

HYBRIDES.

12. 360. TURATI, E. **Incroci e reincroci tra la *Deilephila dahlii* H. G. e la *D. euphorbiae* L.** (Croisements de D.). *Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol.*, t. 8., 1912 (313-316, 345-348, 1 fig.).

Étude de croisements des deux espèces souches, des F₁ avec l'un des parents, et entre eux. Les chenilles hybrides peuvent présenter alternativement des caractères de l'un ou l'autre parent. Les imagos sont en général très uniformes, et ne se prêtent pas à une analyse mendélienne.

CH. PÉREZ.

12. 361. DANNENBERG. *Smecrinthus ocellata* L. ♂ × *S. ocellata atlantica* Aust. ♀, **und die reciproke Gegenkreuzung.** (Croisements réciproques de Smérinthes). *Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol.*, t. 8, 1912 (27-31).

D. a élevé des hybrides réciproques de ces deux variétés du *Sm. ocellata*; ces hybrides présentent entre eux des différences à la fois morphologiques et physiologiques, résultat à rapprocher de celui des expériences analogues de STANDFUSS sur les croisements de *Sm. populi populi* L. et de *Sm. populi austanti* Stdgr. Le recroisement des F₂ n'a abouti qu'à l'obtention d'une seule chrysalide naine, mais paraît cependant possible. D. conclut que les formes *atlantica* et *ocellata* sont plus voisines entre elles que les formes *populi* et *austanti*.

CH. PÉREZ.

12. 362. DAVIS, BRADLEY MOORE. **Further hybrids of *Enothera biennis* and *Æ. grandiflora* that resemble *Æ. Lamarchiana*.** (Nouveaux hybrides d'*Æ. b.* et d'*Æ. gr.* se rapprochant d'*Æ. L.*). *Amer. Natur.*, t. 46, 1912 (377-427).

D., poursuivant les recherches dont il a déjà été question ici (voir *Bibliographia evolutionis*, n° 12, 41), a obtenu, selon ses prévisions, de nouveaux hybrides F₁ se rapprochant beaucoup d'*Æ. Lamarchiana*. Il pense donc avoir ainsi réfuté l'objection de GATES. Ce dernier déclarait trop petites les fleurs des hybrides précédemment obtenus, les pétales de quelques-unes ne mesurant guère que 2cm.,2 de longueur. Les pétales des nombreux hybrides F₁ atteignent jusqu'à 4 cm. 5, ce qui correspond aux pétales des plus belles fleurs d'*Æ. Lamarchiana*. D. est arrivé à ce résultat en choisissant pour ses croisements les biotypes de *biennis* dont les fleurs se rapprochaient le plus, par leurs dimensions, de celles de *Lamarchiana*. La critique de GATES n'était d'ailleurs guère fondée, puisque des graines d'*Æ. Lamarchiana*, provenant des cultures de H. de VRIES, ont parfois donné à D. des plants remarquables par le fait que les pétales de leurs fleurs atteignaient à peine 2 cm., 5.

Les expériences de l'auteur ont aussi été continuées sur certains hybrides F₁, obtenus l'année précédente. A la génération F₂, D. a obtenu certains plants

dont les fleurs pouvaient rivaliser au point de vue des dimensions avec les plus belles fleurs de l'*Æ. Lamarchiana*. Ces recherches ont en outre montré l'existence de toute une série d'individus de cette génération F_2 dont les uns méritent d'être considérés comme des espèces nouvelles. Les autres représentent, soit des variations de nature progressive ou régressive, soit des types intermédiaires entre les parents.

D. maintient donc son opinion première : *Æ. Lamarchiana* serait un hybride provenant du croisement de l'*Æ. biennis* avec l'*Æ. grandiflora*.

EDM. BORDAGE.

12. 363. LEAKE, H. M. und RAM PRASARD. **Notes on the incidence and effect of sterility and of Cross-fertilisation in the indian Cottons.** (Notes sur les causes et les effets de la stérilité et du croisement dans les Cotons de l'Inde). *Memoirs of the Dep. Agr. in India, Bot. Ser.*, 4, 1912 (37-72).

L'autofécondation répétée entraîne la stérilité ; quant aux croisements naturels, ils ne s'opèrent qu'entre plantes très voisines. Les Cotons sélectionnés d'Amérique dégénèrent dans l'Inde, car les impuretés réapparaissent et souvent dominant dans les nouvelles circonstances climatiques et culturales ; il faut n'introduire que des types purs.

L. BLARINGHEM.

12. 364. LEHMANN, E. **Experimentelle Untersuchungen uber Art-bastardierungen.** (Recherches expérimentales sur les hybridations entre espèces) *Naturw. Wochensch.*, t. 11, 1912 (23 p.).

Historique des premières recherches sur l'hybridation et description détaillée de l'hybridation *Nicotiana rustica* $\times$ *paniculata* d'après KOHLREUTER, GERTNER, NAUDIN. On obtient un type intermédiaire, luxuriant, plus ou moins stérile ; GERTNER serait le premier qui ait noté le retour des hybrides aux parents. NAUDIN parle de la séparation des essences spécifiques et MENDEL fournit des pourcentages exacts.

L. BLARINGHEM.

12. 365. BUDER, J. **Studien an Laburnum Adami. II. Allgemeine anatomische Analyse des Mischlings und seiner Stamm-pflanzen.** (Études sur le *L. A.* II. Analyse anatomique de l'hybride et de ses parents). *Zeitsch. f. i. Abst. und Vererb. Lehre*, t. 5, 1911 (209-284).

Laburnum Adami est une périclinalchimère avec épiderme de *Cytisus purpureus* et tissus internes de *C. Laburnum* ; cette distribution se poursuit jusque dans les éléments cellulaires et il est intéressant de suivre les liaisons des couches de cellules accolées, mais d'espèces différentes. Dans le parenchyme des feuilles, les éléments du *C. purpureus* se colorent par le bichromate de potasse, ceux du *Laburnum* pas. Les retours aux parents sont facilités par des mutilations.

L. BLARINGHEM.

12. 366. JANSSONIUS, H. und MOLL, J. W. **Der anatomische Bau des Holzes der Pfropfhybride Cytisus Adami und ihrer Komponente.** (Structure anatomique du bois de l'hybride de greffe *C. A.* et de ses composants). *Recueil Trav. bot. Néerl.*, t. 8, 1911 (333-368).

Les différences très accusées entre les composants *C. laburnum* et *C. purpureus* sont atténuées dans *C. Adami Laburnum* dont les vaisseaux et

les trachéides ont des parois plus épaisses que celles du *Laburnum* pur. Certains caractères peu accusés des composants sont très développés chez *C. Adami*. On trouve des anomalies de ce genre dans les hybrides sexuels.

L. BLARINGHEM.

SEXE.

- 12.367. SMITH, G. **Studies in the experimental analysis of sex. 9. On spermatogenesis and the formation of giant spermatozoa in hybrid Pigeons.** (Spermatogénèse et formation de spermatozoïdes géants chez les Pigeons hybrides). *Quart. Journ.*, t. 58, 1912 (159-170, pl. 8).

Les trois hybrides obtenues dans des expériences de croisement entre colombe domestique ♀ et pigeon « pie » ♂ ont tous été du sexe ♂ (à noter que GUYER a également obtenu une proportion énorme de ♂ parmi ses pigeons et poulets hybrides). Les spermatozoïdes, très nombreux, de ces pigeons hybrides, sont environ deux fois plus grands que les mêmes éléments chez l'espèce paternelle ou maternelle, et présentent quelquefois des anomalies de structure. L'étude cytologique comparée de la spermatogénèse chez les espèces paternelle et maternelle d'une part, et chez les individus hybrides d'autre part, a montré que, chez les hybrides, pendant la première division de maturation, les chromosomes au lieu de se réunir en huit chromosomes bivalents, forment des masses chromatiques irrégulières et irrégulièrement dispersées à travers le fuseau mitotique. La deuxième division de maturation est presque complètement supprimée, les spermatocytes du deuxième ordre donnant, sans se diviser, des spermatides et des spermatozoïdes de dimensions doubles. Tous les spermatozoïdes sont probablement « impotents », ces hybrides et autres du même genre étant invariablement stériles. S., d'accord avec GUYER, (*V. Bibl. evol.*, 12, 246) admet que la stérilité des hybrides est due aux troubles qui se produisent pendant la division de maturation, et qui se traduisent par l'incapacité des chromosomes provenant de parents d'espèce différente de se fusionner afin de former une synapsis normale.

A. DRZEWINA.

- 12.368. BEAUCHAMP, PAUL DE. **Contribution à l'étude de la sexualité chez *Dinophilus*.** *Paris, C. R. Acad. Sci.*, t. 154, 1912 (1836-1838).

B. a suivi, pendant cinq générations, des élevages de *Dinophilus* isolés en verres de montre. Les pontes non fécondées renferment des œufs mâles aussi bien que femelles. Ces observations jettent des doutes sur les interprétations de SHEARER (*V. Bibliog. evol.*, n° 12, 80, 261) sur le déterminisme du sexe, qui ne doit dépendre ni de la répartition de substances cytologiques, ni d'une influence de la nutrition.

CH. PÉREZ.

- 12.369. HOOKER, D. **Der Hermaphroditismus bei Froschen.** (Hermaphroditisme chez la Grenouille). *Arch. f. mikr. Anat., Abt. Zeig. u. Vererb.*, t. 29, 1912 (181-200, 1 fig., pl. 9.)

H. donne un tableau de 23 cas d'hermaphroditisme signalés jusqu'ici chez la Grenouille dont deux décrits par lui-même dans le présent travail. En outre de l'hermaphroditisme véritable (verus bilateralis), il y a encore des formes intermédiaires et « stationnaires ». La plupart (65,5 % des cas signalés dans

la littérature appartiennent au type intermédiaire ; et la plupart aussi (70 %) simulent le type ♀. Mais les descriptions données par les auteurs sont en général trop sommaires pour permettre des conclusions quant à la question des caractères sexuels secondaires et des sécrétions internes.

A. DRZEWINA.

- 12.370. HAHN, A. **Einige Beobachtungen an Riesenlarven von *Rana esculenta*** (Quelques observations sur des larves géantes de *R.*) *Arch. f. mikrosk. Anat.*, t. 80, 1912 (1-38, 13 fig., pl. 1-3).

H. a étudié macroscopiquement et microscopiquement 4 larves géantes, rencontrées dans des cultures comptant des centaines de têtards normaux ; ils avaient 11 et 12 centimètres de long ; les têtards témoins, du même stade, avait 3 cent. et demi. L'intestin, le foie, le pancréas, les branchies ont des proportions normales ; mais les ovaires occupent toute la cavité du corps, alors que chez les témoins ils sont à peine visibles, et sont presque à l'état de maturité (larves néoténiques). H. décrit divers phénomènes de dégénérescence dans l'intestin, le foie, le rein ; dans ce dernier, entre les canalicules rénaux, est interposé un tissu abondant que H. croit être un tissu embryonnaire en prolifération, et qui, à notre avis, rappelle beaucoup le tissu lymphoïde intercanaliculaire que l'on rencontre chez les Poissons et certains Urodèles. Quant à la cause du gigantisme, l'auteur l'attribue au développement extraordinaire de l'hypophyse qui est, toutes proportions gardées, deux fois environ plus grandes que chez les témoins (à rapprocher de ce que l'on sait sur le gigantisme et l'acromégalie chez l'homme). Quant aux dimensions des cellules, chez les têtards géants, H. a constaté que les cellules épithéliales et glandulaires sont aussi grandes, mais que les cellules ganglionnaires sont notablement plus grandes que chez les témoins.

A. DRZEWINA.

- 12.371. HEIKERTINGER, FRANZ. **Ueber Sexualdichroismus bei palæarktischen Halticinen.** (Différences sexuelles de coloration chez les Halticines paléarctiques). *Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol.*, t. 8, 1912 (14-17).

Certaines espèces de ces Coléoptères, dans les genres *Derocrepis* et *Æschrocnemis*, présentent un dimorphisme sexuel dans la coloration de leurs régions antérieures, qui est claire chez les ♂ et foncée chez les ♀ (inégalement d'ailleurs suivant les localités). Dans d'autres genres (*Crepidodera*) ces colorations différentielles caractérisent des espèces ; dans d'autres enfin (*Podagrica*, *Psylliodes*) l'obscurcissement n'est qu'une aberration individuelle.

CH. PÉREZ.

- 12.372. STECHE, O. **Beobachtungen über Geschlechtsunterschiede der Hæmolymph von Insektenlarven.** (Différences sexuelles dans le sang de larves d'insectes). *Verh. D. zoolog. Gesellsch.*, t. 22, 1912 (272-581, 1 fig.).

Un très grand nombre de chenilles ou de chrysalides montrent une différence très nette de la coloration du sang dans les deux sexes ; celui de la femelle est généralement vert, celui du mâle étant plus pâle, ou même complètement incolore. Cette différence tient à ce que le sang de la femelle contient un dérivé peu transformé de la chlorophylle, tandis que celui du mâle ne contient que de la xanthophylle (d'après les examens spectroscopiques). Il y a là l'indice d'une différence physiologique soit dans les cellules

absorbantes de l'intestin, soit plutôt encore dans tout le métabolisme de l'individu ; et ce fait s'ajoute aux résultats d'expériences telles que celles de MEISENHEIMER (V. *Bibliogr. evolut.* I. n° 107.) pour amener à cette conclusion que, chez les Insectes, non seulement les glandes génitales, mais encore tous les éléments somatiques sont dès l'origine sexuellement spécialisés.

CH. PÉREZ.

- 12.373. VUILLEMIN, P. **L'évolution sexuelle chez les Champignons.** *Revue gén. des Sciences*, t. 23, 1912 (222-233).

Revue des découvertes récentes. L'évolution sexuelle des Champignons se caractérise par l'alternance des phases haploïde et diploïde des noyaux. Mais il y a souvent des simplifications dans les différenciations extérieures, aboutissant à la régression de la sexualité. (V. GUILLIERMOND, *Bibliogr. evolut.*, n° 11. 169).

CH. PÉREZ.

- 12.374. FOA, C. **Hypertrophie des testicules et de la crête, après l'extirpation de la glande pinéale chez le Coq.** *Arch. ital. de Biolog.*, t. 57, 1912 (233-252), 4 fig.

F. a réussi l'extirpation complète de la glande pinéale sur 63 poussins, âgés de 20 à 30 jours ; de ce nombre, 15 survécurent, dont 3 mâles ; dans chaque cas, on a fait, sur des poussins témoins, une opération simulée en trépanant le crâne et en liant le sinus longitudinal, mais en laissant la glande pinéale en place, — ceci pour éviter des erreurs d'interprétation, à la suite d'une opération aussi grave. Dans les deux ou trois premiers mois après l'extirpation de la glande pinéale, on observe un ralentissement notable dans le développement par rapport aux témoins ; ensuite le développement reprend et se maintient dans les limites normales. Chez les mâles, l'apparition des caractères sexuels primaires et secondaires (instinct sexuel, chant, crête) est plus précoce que chez les animaux de contrôle, la différence étant de un à deux mois, et même plus. Sur des coqs sacrifiés 8 à 11 mois après l'opération, on trouve les testicules et la crête beaucoup plus développés que chez les témoins : poids de la crête : 88 gr., celui de testicule 21 gr., contre 50 gr. et 13 gram. d'un témoin ; dans un autre cas, on a 72 et 18 grammes contre 41 et 11 grammes. Dans divers autres organes à sécrétion interne, dans le squelette, dans le développement du pannicule adipeux, on n'a observé macroscopiquement aucune modification sensible. Quant aux femelles opérées, elles ne montrent, au point de vue du développement, de la faculté génératrice, de l'aspect, du volume des organes, aucune différence par rapport aux poules témoins. L'auteur admet que la glande pinéale exerce, directement ou indirectement, une action inhibitrice sur le développement des testicules ; en l'extirpant à un stade précoce, on peut accélérer le développement des testicules et des caractères sexuels secondaires.

A. DRZEWINA.

- 12.375. BARLETT, H. H. **Gynodioecism in *Plantago lanceolata*.** (Gynodioécie du Plantain lancéolé). *Rhodora*, t. 13, 1911 (199-206).

B. observe 2 formes de fleurs hermaphrodites et 1 forme femelle sur des épis de *P. l.* des environs de Washington ; il sème à part les graines des différents types et récolte des individus à fleurs de sexes mélangés ; la culture a montré une grande diversité, au point de vue végétatif aussi.

L. BLARINGHEM.

BIOLOGIE EXPERIMENTALE.

- 12.376.** BIALASZEWICZ, K. **Untersuchungen über die osmotischen Verhältnisse bei der Entwicklung der Frosch und Hühner-embryonen.** (Recherches sur les conditions osmotiques pendant le développement des embryons de Grenouille et de Poulet). *Bull. Acad. Sci. Cracovie*, 1911 (p. 1-11).

Chez la Grenouille, les œufs au moment où ils se détachent de l'ovaire ont une pression osmotique à peu près égale à celle des humeurs de la mère (resp. $\Delta = 0^{\circ}.444$ et $\Delta = 0^{\circ}.479$). Mais, à partir de ce moment, et jusqu'à l'éclosion des têtards, la pression osmotique diminue considérablement ($0^{\circ}.294$). Ensuite durant la période où la croissance des têtards s'effectue surtout aux dépens de l'eau absorbée, la pression augmente, rapidement d'abord, puis plus lentement jusqu'à atteindre celle de l'organisme adulte. La pression osmotique, chez le Poulet, subit exactement les mêmes modifications au cours du développement embryonnaire (sang adulte = $0^{\circ}.635$, œufs jeunes = $0^{\circ}.632$ œufs plus âgés = $0^{\circ}.613$, œuf dans l'oviducte = $0^{\circ}.496$). Le 6^e jour après la fécondation, la pression est = $0^{\circ}.508$, mais à partir de ce moment, elle augmente et, le 18^e jour, est à peu près égale à celle de l'adulte. Les recherches de B. montrent l'indépendance très nette qui existe entre la pression osmotique de l'embryon et celle du milieu extérieur; l'embryon aurait donc, dès le début, la faculté de régler sa pression interne. L'œuf fécondé, en passant dans un milieu nouveau, hypotonique, réagit de façon à émettre dans l'espace périvitellin une certaine quantité de substances osmotiques actives, et se rend ainsi indépendant vis-à-vis du milieu extérieur. Dans les stades suivants, les régulations deviennent plus complexes. A noter que dans les stades initiaux, bien que la pression du liquide amniotique soit notablement plus élevée que celle de l'embryon, il n'y a pas perte d'eau de la part de celui-ci, au contraire.

A. DRZEWINA.

- 12.377.** HERTWIG, GUNTHER. **Radiumbestrahlung unbefruchteter Froscheier und ihre Entwicklung nach Befruchtung mit normalem Samen.** (Traitement par le radium des œufs non fécondés de Grenouille et développement de ceux-ci après fécondation par le sperme normal) *Archiv f. mikrosk. Anatomie, Abt. für Zeugungs-u. Vererbungs-l.*, t. 77, 1911 (165-203, 3 fig., pl. VII-IX).

Le développement des œufs de *Rana fusca*, traités par le radium et ensuite fécondés par des spermatozoïdes normaux, est toujours plus ou moins aberrant, mais le degré des anomalies ne s'accroît pas avec la durée de l'irradiation. Le maximum de l'influence nocive est pour un traitement de 1/4 à 1/2 heure (suivant la préparation de radium); un traitement moins long ou plus long donne un développement bien meilleur. Ceci est à rapprocher des expériences de O. HERTWIG, où un spermatozoïde irradié pendant une quinzaine de minutes exerçait une influence plus nuisible sur l'œuf normal que lorsqu'il était irradié pendant plusieurs heures (voir *Bibliogr. evolut.* n° 12. **163**). D'après G. H., seule la substance nucléaire est influencée par le radium et transmet à l'embryon l'affection contractée; le deutoplasma (vitellus, léci-thine) n'intervient pas, tout au plus les chondriosomes. Quand les noyaux ♂ et ♀ sont irradiés, les troubles du développement sont plus graves que lorsqu'un seul des noyaux est malade, que ce soit le noyau paternel ou

maternel. Les noyaux ♂ et ♀ ont dès le début une importance égale pour le développement, soit normal, soit athologique. Le noyau est, sinon le seul du moins le porteur essentiel de la substance héréditaire.

A. DRZEWINA.

- 12.378. HERTWIG, PAULA. **Durch Radiumbestrahlung hervorgerufene Veränderungen in den Kernteilungsfiguren der Eier von *Ascaris megalocephala*** (Modifications provoquées par le radium dans les divisions nucléaires des œufs. d'As. m.) *Arch. f. mikr. Anat., Abt. f. Zeig. u. Vererbungsst.*, t. 77, 1911 (301-311, pl. 13).

Les rayons de radium ont une influence nocive *directe* sur la chromatine. Les centrosomes et les fuseaux ne paraissent pas atteints, et offrent leur aspect normal; dans le protoplasma, on ne relève aucune modification. Par contre, la chromatine est manifestement affectée: au lieu des anses chromatiques, on voit des granules chromatiques isolés; la chromatine ne se répartit pas d'une façon égale entre les deux cellules filles; quelquefois, la substance chromatique, dégénérée, se présente en masses compactes, fortement colorables. L'œuf continue néanmoins à se diviser en 2, 4... blastomères, jusqu'au moment où les troubles provoqués par le radium dans la chromatine arrêtent la segmentation. Le radium n'agirait donc pas, comme l'ont admis divers auteurs, en provoquant des modifications chimiques dans le protoplasma, voire la lécithine, des cellules.

A. DRZEWINA.

- 12.379. FRAENKEL, M. **Röntgenstrahlenversuche an tierischen Ovarien zum Nachweis der Vererbung erworbener Eigenschaften.** (Expériences de roentgénisation des ovaires chez les animaux, comme preuve de l'hérédité des caractères acquis.) *Arch. f. mikrosk. Anat., Abt. f. Zeig. u. Vererb.*, t. 80, 1912 (61-77, pl. 3).

On a fait agir les rayons X pendant une demi-heure sur un cobaye ♀ A. Sa croissance et son poids sont dans la suite inférieurs à la normale, mais la maturation sexuelle se fait normalement. Accouplée à l'âge de 11 semaines avec un cobaye non irradié, cette femelle met bas après une période de gravidité normale trois petits, dont un mort, une ♀ D et un ♂ C de taille extrêmement réduite. Accouplée une seconde fois, elle met au monde encore trois petits, de taille plus réduite encore, et d'une grande faiblesse congénitale. Toutes les tentatives pour obtenir de nouvelles portées, avec des mâles vigoureux, échouent, bien qu'à plusieurs reprises il y ait commencement de gravidité; les deux premières grossesses paraissent avoir épuisé la faculté génératrice de la femelle roentgénisée. La femelle D, provenant de la mère A, mais n'ayant pas subi elle-même le traitement par les rayons X, donne, après accouplement et gravidité normale, deux jeunes, dont un mort-né, et l'autre extrêmement petit et chétif, E, qu'on est obligé de nourrir au biberon. Arrivée à la maturité après un délai normal, E n'arrive cependant pas à donner des rejetons. Impossible également d'obtenir de nouvelles portées avec la femelle D de la 2^e génération. F. en conclut que l'affaiblissement de la faculté de reproduction sous l'influence des rayons X se transmet d'une génération à l'autre. A noter encore qu'une plaque dénudée obtenue chez la femelle A par la chute de poils sur le crâne à la suite de l'irradiation se retrouve exactement dans le même endroit chez les individus des générations suivantes, bien que n'ayant subi aucun traitement.

A. DRZEWINA.

- 12.380. HERTWIG, G. **Das Schicksal des mit Radium bestrahlten Spermachromatins im Seeigelei.** (Le sort, dans l'œuf d'Oursin, de la chromatine spermatique soumise aux rayons du radium). *Arch. f. mikr. Anat., Abt. f. Zeug. u. Vererb.*, t. 79, 1912 (201-241, 9 fig., pl. 10-12).

Les œufs normaux de *Parechinus miliaris* sont fécondés avec du sperme ayant été soumis pendant 12 à 24 heures aux rayons du radium. La plupart des œufs au lieu de se segmenter entrent, au bout de 2 à 3 heures, en voie de « bourgeonnement » ; quelquefois, cependant, la segmentation est normale. Dans ce dernier cas, le pronucléus ♂, malade par le radium, n'est pas arrivé au contact de la chromatine ♀, et ne l'a pas contaminée ; il n'a fait que déclancher le développement. Contrairement à ce que l'auteur a observé chez la Grenouille, il n'y a pas chez l'Oursin, de cas d'élimination complète de la chromatine irradiée ; au stade 2 au plus tard celle-ci se fusionne avec un des noyaux haploïdes de la segmentation ; d'où anomalies de la segmentation dont l'auteur fait une étude cytologique. Il insiste en particulier sur ce point que seule la chromatine du spermatozoïde est rendue malade par le radium et incapable de se multiplier, et ceci pour répondre aux objections quant au « monopole » de la substance chromatique dans le transport des caractères héréditaires.

A. DRZEWINA.

CYTOLOGIE GÉNÉRALE.

- 12.381. CONKLIN, EDWIN, G. **Cell size and nuclear size.** (Taille des cellules et taille des noyaux). *Journ. exper. Zool.*, t. 12, 1912 (1-98, 37 fig.).

Observations et expériences relatives aux blastomères de *Crepidula* (Cf. *Bibliogr. evolut.*, n° 12, 105). La taille des noyaux dépend au moins de trois facteurs : la quantité initiale de chromatine, le volume du cytoplasme, la durée du stade de repos jusqu'à la division suivante. Dans les différents blastomères le rapport nucléo-plasmique est une quantité très variable, qui résulte du mode de segmentation beaucoup plutôt qu'il ne la détermine. La division égale ou inégale des cellules est due à des causes internes, polarité, mouvements cytoplasmiques, structure de la membrane, bien plus qu'à la présence du vitellus ou à des pressions externes. Grâce à des expériences de centrifugation des œufs en segmentation, on peut modifier complètement la nature des portions de l'œoplasme qui sont affectées à tel ou tel blastomère ; les figures achromatiques se laissent au contraire difficilement déplacer. (Cf. MORGAN, *Bibliogr. evolut.*, n° 11, 180). Dans les œufs centrifugés au moment de la seconde division de maturation, il peut arriver que la tête du spermatozoïde se trouve dans un territoire protoplasmique, le pronucléus femelle au contraire dans un territoire exclusivement vitellin. Les proportions de taille ordinaire sont alors renversées, et c'est le pronucléus mâle qui devient le plus gros. L'effet de la centrifugation est compensé par une régulation ultérieure, qui met aussi en évidence l'influence de la polarité persistante des cellules.

CH. PÉREZ.

- 12.382. GALLARDO, ANGEL. **Sur l'interprétation électro-colloïdale de la division caryocinétique.** *Arch. Entwickl. mech.*, t. 35, 1912 (131).

G. maintient sa théorie contre les objections de BALTZER (V. *Bibliogr. evol.*, n° 12, 106).

CH. PÉREZ.

12. 383. PENTIMALLI, F. **Sulla carica elettrica della sostanza nucleare cromatica.** (Charge électrique de la chromatine). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 34, 1912 (444-451, pl. 18).

P. a repris des expériences qui confirment les résultats déjà annoncés, (V. *Bibliogr. evol.*, I, n° 55), sur l'existence d'une charge électrique négative de la chromatine. P. s'est attaché à éliminer l'objection possible que le transport, observé dans les préparations, des chromosomes vers l'anode, serait dû à un entraînement artificiel par le rasoir. Il répond en même temps à MAC GLENDON et à M. HARTOG (V. *Bibliogr. evol.*, nos 11. 73 et 10. 207).

CH. PÉREZ.

12. 384. SOROKINA, MARIE. **Ueber Synchronismus der Zellteilungen.** (Synchronisme des mitoses). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 35, 1912 (30-45, 6 fig.).

S. reprend l'étude, inaugurée par GURWITSCH (V. *Bibliogr. evol.*, n° 12, 109), du synchronisme des mitoses dans des cellules identiques. Le matériel choisi est constitué par les blastomères de *Paracentrotus* au moment de la seconde division de segmentation; normalement les processus caryocinétiques sont exactement synchrones dans les deux premiers blastomères, que l'on peut considérer comme aussi semblables que possible. S. isole plus ou moins complètement ces deux blastomères, soit par un secouage aussi précoce que possible après la première segmentation, soit par le procédé de HERBST (eau privée de Ca); le synchronisme ne se retrouve généralement plus. Ce synchronisme ne dépend donc pas uniquement de l'identité des cellules, mais révèle entre les blastomères une corrélation particulièrement intime.

CH. PÉREZ.

12. 385. MEVES, F. **Chromosomenlängen bei *Salamandra*, nebst Bemerkungen zur Individualitätstheorie der Chromosomen.** (Longueur des chromosomes chez la Salamandre, et remarques à propos de la théorie de l'individualité des chromosomes). *Arch. f. mikrosk. Anat., Abt. f. Zeug. u. Vererbungsl.*, t. 77, 1911 (273-300, pl. 11-12).

En mesurant la longueur des chromosomes dans les spermatogonies, les spermatocytes et les cellules somatiques conjonctives et épithéliales (péritoine et branchie) de la Salamandre, M. a constaté dans tous les cas des différences notables dans les dimensions des chromosomes; souvent, certains chromosomes sont trois et quatre fois plus courts que les autres, leurs dispositions relatives étant variables. M. conclut de ces faits à l'inadmissibilité de la théorie de l'individualité des chromosomes, et discute à ce sujet les vues de divers auteurs, en particulier de BOVERI.

A. DRZEWINA.

12. 386. WEIGL, R. **Vergleichend-zytologische Untersuchungen über den Golgi-Kopsch'schen Apparat und dessen Verhältnis zu anderen Strukturen in den somatischen Zellen und Geschlechtzellen verschiedener Tiere.** (Recherches cytologiques comparées sur l'appareil de Golgi-Kopsch et le rapport entre celui-ci et autres structures dans les cellules somatiques et sexuelles de divers animaux). *Bull. Acad. Sciences Cracovie*, 1912 (417-448, pl. 15).

L'auteur étudie la structure de l'appareil de GOLGI chez des animaux appartenant aux groupes les plus variés; les conclusions tirées de l'étude chez les

Vertébrés ne peuvent guère être appliquées aux Invertébrés, car l'homologie entre les différents appareils de GOLGI n'est vraie que dans les limites de groupes isolés. Un des critères les plus sûrs : la réaction vis-à-vis de l'acide osmique, prête à des confusions avec les mitochondries. Aussi, W. étudie les rapports entre celles-ci et l'appareil de GOLGI, en particulier dans la spermatogénèse et l'oogénèse, et aussi les rapports avec diverses autres structures cellulaires. Il admet finalement que l'appareil de GOLGI est un organe inhérent à toutes les cellules, qu'il joue très probablement un rôle important auquel ne peuvent suppléer d'autres structures, et que ce rôle serait de déclancher ou de rendre possibles certaines fonctions cellulaires ; la substance de l'appareil de GOLGI agirait ainsi seulement par sa présence, sans être utilisée ou modifiée au cours de la vie fonctionnelle de la cellule.

A. DRZEWINA.

- 12.387. DEINEKA, D. **Der Netzapparat von Golgi in einigen Epithel- und Bindegewebszellen während der Ruhe und während der Teilung derselben.** (Le réseau de Golgi dans les cellules épithéliales et conjonctives, au repos et pendant la division). *Anatom. Anz.*, t. 41 (289-309, 12 fig.).

D. a reconnu un réseau de Golgi très caractéristique dans les tissus les plus variés : 1° épithélium plat (de la membrane de Descemet, du mésentère, du péricarde, etc.) ; 2° épithélium stratifié (de la cornée, de l'œsophage, de la peau chez l'homme, du bec chez le canard, de la vessie chez le Hérisson) ; 3° tissu conjonctif (embryonnaire, réticulé, lâche, graisseux) ; il l'a retrouvé aussi dans les leucocytes, les cellules nerveuses, musculaires et glandulaires, où ce réseau a déjà été décrit par divers autres auteurs. D. admet par conséquent que le réseau de Golgi existe dans beaucoup, sinon dans toutes les espèces cellulaires. Le plus souvent (sauf dans les cellules nerveuses), il a l'aspect d'un petit peloton serré, dont les dimensions sont proportionnelles à celles de la cellule ; il y est situé à l'un des pôles ; quand, dans une cellule, on reconnaît les centrosomes et la sphère, la position de ceux-ci correspond à celle du réseau. Cependant, à mesure que la cellule vieillit, le réseau de Golgi vient se placer à proximité et autour du noyau ; ex. : cellules superficielles de l'épithélium stratifié ayant perdu leur faculté de se diviser. C'est peut-être ainsi que s'explique la position circumnucléaire du réseau dans les cellules nerveuses adultes. Pendant la karyokinèse, le réseau subit toute une série de modifications qui amènent sa division égale en deux réseaux-filles. Par contre, dans l'amitose, le réseau ne se divise pas ; on le voit situé entre les deux noyaux-filles.

A. DRZEWINA.

- 12.388. KEMNITZ, G. VON. **Die Morphologie des Stoffwechsels bei *Ascaris lumbricoides*.** (La morphologie du métabolisme chez *A. l.* — Contribution à la morphologie chimico-physiologique de la cellule). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 7, 1912 (461-603, 9 fig., pl. 34-38).

Ce long mémoire est surtout consacré à l'étude du glycogène dans les tissus d'*Asc. lumbricoides*, l'animal étant soumis à diverses conditions de milieu. Le rôle du glycogène est étudié en détail : de même celui de la graisse ; enfin K. étudie les substances que GOLDSCHMIDT avaient considérées comme des chromidies, c'est-à-dire de la chromatine cytoplasmique d'origine nucléaire. K. arrive à la conclusion que cette conception n'est pas justifiée et considérer les substances en question comme se rattachant à la notion des

substances *métachromatiques* de GUILLIERMOND ; ce sont des produits d'origine cytoplasmique qui aboutiraient par voie synthétique à la chromatine, et pourraient être empruntés par le noyau au cytoplasme, loin d'être rejeté par celui-là dans celui-ci. S'appuyant sur ces divers résultats d'observation, K. termine son mémoire par une revue théorique des notions récentes relatives aux chromidies et aux mitochondries. Dans l'ensemble, il rejette la notion de chromidies, au moins telle qu'elle a été habituellement conçue. Il insiste justement sur ce que les progrès de la cytologie viendront d'études de physiologie et de chimie, et qu'il faut y appliquer les procédés et les points de vue de ces sciences.

M. CAULLERY.

- 12.389. FAURÉ-FREMIET, E. **Sur la constitution des mitochondries des gonocytes de l'*Ascaris megalocephala*.** *C. R. Soc. Biologie*, t. 72, 1912 (346-347).

F. a isolé chimiquement des gonocytes d'*Ascaris* un phosphatide qui présente exactement les caractères des mitochondries de ces cellules.

CH. PÉREZ.

- 12.390. FRANCO, ENRICO EMILIO. **Sulla « atrofia con proliferazione » del tessuto adiposo.** (La prolifération atrophique du tissu adipeux). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 32, 1911 (608-616, pl. 20).

Expériences de transplantation de tissu adipeux du Lapin sous la peau, dans la même espèce ; ou de tissu adipeux de Cobaye et de Pigeon sous la peau du Lapin. La résorption finale est précédée, surtout dans le premier cas, par une période de prolifération (Wucheratrophie de FLEMMING), dans laquelle les cellules tout en régressant au point de vue physiologique, se multiplient tout d'abord. Des phénomènes analogues se présentent en anatomie pathologique (plaies, tumeurs). Il faut y voir sans doute un processus de dédifférenciation cellulaire.

CH. PÉREZ.

- 12.391. MAXIMOW, ALEXANDER. **Ueber di sog. « Wucheratrophie » der Fettzellen.** (Sur une prétendue atrophie proliférante des cellules grasses). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 35, 1912 (135-137).

Critique du travail de FRANCO (V. *Bibliogr. evolut.*, n° 12. 390). F. a pris pour une prolifération des cellules grasses ce qui n'est en réalité que le processus ordinaire d'une inflammation avec infiltration de mononucléaires.

CH. PÉREZ.

- 12.392. ISHIKAWA, HIDETSURUMARU. **Wundheilungs- und Regeneration vorgänge bei Infusorien.** (Cicatrisation et régénération chez les Infusoires). *Arch. f. Entwickl. mech.*, t. 35, 1912 (1-29, 29 fig.).

I. pratique, à l'aide d'une minuscule lancette, sur divers Ciliés légèrement narcotisés au chloroforme, des entailles ou des ablations partielles. Les processus de cicatrisation de la plaie et de restitution de la forme typique dépendent essentiellement des conditions mécaniques réalisées dans les couches superficielles de l'Infusoire. Trois cas différents sont respectivement présentés par : *Oxytricha* où la couche superficielle est molle et se ressoude facilement à elle-même ; *Stylonychia* qui possède une cuticule élastique expansive,

tenant la plaie béante ; *Stentor*, où sous une cuticule sans doute analogue se trouvent des myonèmes antagonistes, et dont l'influence prévaut. Les expériences les plus intéressantes sont celles qui ont été pratiquées sur des *Stylonychia* en voie de bipartition. Cette phase est caractérisée par une plus grande facilité de formation de nouvelles couches ectoplasmiques, surtout dans le voisinage du plan de bipartition. Il en résulte que des incisions obliques à ce plan déterminent des formations doubles temporaires, puis la séparation de fragments parfois minimes, et qui manifestent cependant au moins un début de régulation vers la forme typique. Le sillon de bipartition une fois indiqué n'est plus influencé par la section pratiquée sur l'une des moitiés de l'Infusoire.

CII. PÉREZ.

PRODUITS SEXUELS, FÉCONDATION.

12. 393. SCHAXEL, JULIUS. **Versuch einer cytologischen Analysis der Entwicklungsvorgänge. I. Die Geschlechtszellenbildung und die normale Entwicklung von *Aricia fetida* Clap.** (Essai d'une analyse cytologique des processus de développement. I. Oogénèse et ontogénie normale de l'A. f.). *Zool. Jahrb. Anat.*, t. 34, 1912 (381-472, 10 fig. et pl. (16-28).

S. se propose, en suivant par une étude cytologique précise, les diverses étapes du développement, de voir dans quelle mesure les aspects microscopiques et les données de microchimie cellulaire sont susceptibles d'être interprétés d'une façon physiologique, et de renseigner sur les facteurs du développement, la répartition des substances héréditaires, etc. L'oogénèse de l'*Aricia* montre des processus analogues à ceux que S. a déjà décrit chez les Échinodermes et les Coelentérés (V. *Bibliogr. évol.*, n° 11, 313, 12, 121). Après s'être enrichi en chromatine, le noyau de l'ovule émet à l'extérieur une grande quantité de chromatine qui se dissémine dans l'ooplasme ; puis à cette chromasie succède l'élaboration du vitellus, dont les divers granules se répartissent uniformément sur tous les rayons de l'œuf. Mais dans le noyau, se différencie, pendant la reconstitution des chromosomes, une calotte excentrique plus chromatique, dont l'existence détermine dans l'oocyte adulte une dissymétrie particulière, une polarité primitive qui a une signification importante pour l'orientation ultérieure. C'est en effet au pôle de la calotte que se forme le premier globule polaire tandis que le vitellus le plus grossier est élagué dans la région opposée. S. étudie ensuite la pénétration du spermatozoïde, et les courants de convection qui déplacent dans l'ooplasme les diverses substances figurées, et amènent ainsi leur répartition entre les premiers blastomères, les plans de segmentation ayant une orientation bien déterminée par rapport à la constitution asymétrique de l'œuf. D'après S. c'est seulement au cours de la segmentation que se produit le mélange intime des chromatines paternelle et maternelle. Puis vient une période de spécialisation organique, où s'ébauchent les divers tissus ; au point de vue cytologique, elle est caractérisée par la digestion intracellulaire du vitellus et la différenciation histologique, très souvent accompagnée d'émissions de chromatine dans le cytoplasme, tandis que le noyau, perdant l'aspect qu'il avait dans les blastomères, prend son aspect somatique définitif, petite taille, faible

chromaticité, gros nucléole. L'aspect primitif est au contraire conservé par les noyaux de la zone de prolifération prépygidiale et par les histoblastes épars. Les considérations générales sont annoncées pour une publication ultérieure.

CH. PÉREZ.

- 12.394. TUR, JAN. **Sur l'origine de la zone pellucide des œufs de Mammifères.** *C. R. Soc. Biologie*, t. 72, 1912 (336-337).

L'observation d'un certain nombre d'anomalies conduit T. à la conclusion que la zone pellucide est d'origine exclusivement ovulaire.

CH. PÉREZ.

- 12.395. PEARL, RAYMOND et CURTIS, MAYNIE R. **Studies on the physiology of reproduction in the domestic Fowl. V. Data regarding the physiology of the oviduct.** (Etudes sur la physiologie de la reproduction de la Poule domestique. V. Physiologie de l'oviducte. *Journ. exper. Zool.*, t. 12, 1912 (99-132, 4 fig.).

P. et C. complètent d'une façon intéressante nos connaissances sur la formation des enveloppes de l'œuf de la Poule. Pendant les 3 heures environ que dure le passage à travers l'oviducte, l'œuf n'acquiert que 40 à 50 % en poids de son albumine (chalazes, couche chalazifère, albumine dense); puis au passage dans l'isthme, qui dure moins d'une heure, l'œuf reçoit la membrane coquillière, qui est progressivement déposée sur lui au fur et à mesure qu'il traverse l'isthme. Et c'est seulement à partir de ce moment, et pendant les 5 à 6 heures passées dans l'utérus que l'œuf acquiert les couches extérieures, d'albumine fluide qui représentent 50 à 60 % du poids total du blanc. Celles-ci passent donc par osmose à travers la membrane coquillière déjà formée; et même à travers la coquille elle-même qui commence à se former, mais dont l'achèvement exige 12 à 16 heures ou même davantage.

CH. PÉREZ.

- 12.396. LÉVY, ROBERT. **Relations entre l'arachnolysine et les organes génitaux femelles des Araignées (Épeirides).** *Paris, C. R. Acad. Sci.*, t. 154, 1912 (77-79).

L'arachnolysine, toxine hémolysante des Araignées, n'existe que chez les femelles adultes et y est spécialement localisée dans les ovules. Elle existe chez la jeune Araignée à l'éclosion et disparaît ensuite. Sa présence paraît liée à celle du vitellus.

CH. PÉREZ.

- 12.397. KOSTANECKI, K. **Ueber eigentümliche Degenerationserscheinungen des Keimbläschens.** (Sur des phénomènes dégénératifs particuliers dans la vésicule germinative). *Bull. Acad. Sciences Cracovie*, 1912 (23-51, pl. 1-2).

Parmi les œufs de *Mactra* soumis à un traitement parthénogénétique au moyen de KCl, et fixés au bout de 4 heures environ, K. a remarqué, à côté de ceux présentant, comme il est de règle, une mitose bipolaire, ou bien deux noyaux, ou encore un noyau unique, de rares œufs renfermant généralement

12 noyaux; l'absence de centrosome était tout à fait caractéristique pour ces œufs; par contre, leur protoplasme renfermait un ou deux nucléoles. L'origine de ces œufs est très suggestive au point de vue général. K. admet que les œufs sont évacués aux différents stades de différenciation, voire de maturité: ceux qui résistent à l'action du KCl (et même à celle du spermatozoïde), et dont la vésicule germinative reste longtemps intacte, sont les œufs chez lesquels la vésicule germinative est chargée de substances qui n'ont pas encore passé dans le protoplasma; ce passage s'effectue plus tard, pendant que les œufs séjournent dans l'eau de mer ou dans la solution de KCl. Mais le KCl détermine un affaiblissement de la membrane nucléaire, de sorte que celle-ci subit une rupture au moment où les substances nucléaires passent dans le protoplasma, et finit par disparaître. Les chromosomes disposés en tétrades à la périphérie de la vésicule germinative parviennent ainsi dans le protoplasma; chaque groupe s'individualise et se transforme en un noyau indépendant, et on a ainsi 12 noyaux, ce qui correspond aux douze chromosomes tétradiques de la vésicule germinative. Les œufs à ce stade n'étant plus susceptibles d'une évolution ultérieure, K. admet qu'il s'agit de phénomènes de dégénérescence de la vésicule germinative. Ces faits sont intéressants pour le problème du passage des substances nucléaires dans le protoplasma, et les questions connexes: chromidies, mitochondries, idiosomes, etc.

A. DRZEWINA.

12. 398. KONOPACKI, M. **Ueber mikroskopische Veränderungen, welche während der in Echinideneiern mittels verschiedener chemischer Reagenzien hervorgerufenen Cytolyse auftreten.** (Modifications microscopiques pendant la cytolyse provoquée dans les œufs d'Oursin au moyen d'agents chimiques variés). *Bull. Acad. Sciences Cracovie*, 1912 (527-562, pl. 23-24).

Dans la cytolyse provoquée par le chloroforme et le benzol chez les œufs mûrs d'Oursin, le protoplasma se décompose en deux substances dont une forme les parois des alvéoles occupées par l'autre, finement granulée et se colorant en rose par l'éosine; dans les parois s'accumulent des grains de « chromatine extranucléaire »; la chromatine des noyaux se dissout. La formation de membrane autour de l'œuf détermine la sortie de la substance alvéolaire hors de l'œuf et l'éclatement de la membrane nucléaire; quand la formation de la membrane n'a pas lieu, aucun de ces deux derniers phénomènes ne se produit, malgré la désagrégation du protoplasma et de la chromatine. Les grains de chromatine « extranucléaire » se coagulent, puis se dissolvent, et finalement, toute la substance de l'œuf se désagrège en un grand nombre de petites sphérules vacuolées. La cytolyse des œufs non mûrs se produit à peu près de la même façon; le nucléole et la membrane nucléaire résistent le plus longtemps à la dissolution.

En faisant agir sur des œufs d'Oursin, mûrs ou non mûrs, des acides gras, on détermine des divisions irrégulières du noyau; celui-ci se divise dans l'espace de quelques heures plusieurs fois de suite, mais les chromosomes-filles se réunissent en un gros noyau. Une substance finement granulée, colorable par l'hématoxyline, s'accumule à la périphérie; les figures étoilées autour du noyau se désagrègent; puis l'œuf se décompose en sphères formées par la substance finement granulée et présentant une structure protoplasmique normale. Le noyau jusque-là ne subit aucune modification. Au bout d'une

vingtaine d'heures, les sphères prennent une structure alvéolaire et à partir de là l'œuf, entouré ou non de membrane, subit les mêmes modifications que dans l'action du chloroforme et du benzol. K. distingue ainsi dans la cytolyse deux phénomènes distincts : la cytolyse (modifications provoquées sous l'action du chloroforme et du benzol, et stades finaux après les acides gras) et la cytoschisie ou plasmoschisie (modifications du début au moyen des acides gras) ; cette dernière est indépendante de la formation de la membrane.

A. DRZEWINA.

- 12.399. LUBOSCH. Ueber den gegenwärtigen Stand der Lehre von der Eireifung. (État actuel de la question de la maturation de l'œuf). *Anatom. Anz.*, t. 41, Suppl. *Verhandl. anatom. Gesell.*, t. 26, 1912 (12-47, 1 pl.).

L. passe en revue les faits récemment acquis au sujet des transformations de l'appareil chromatique pendant la croissance de l'oocyte, du rôle physiologique de la substance nucléolaire, de l'individualité et de la persistance des chromosomes.

CH. PÉREZ.

- 12.400. WASSERMANN, FRITZ. Zur Eireifung von *Zoogonus mirus*, ein Beitrag zur Synapsis frage. (Maturation de l'œuf de *Z. m.* ; la question de la synapsis). *Anatom. Anz.*, t. 41, Suppl. *Verhandl. d. anatom. Gesell.*, t. 26, 1912 (47-58, 28 fig.).

A partir du stade de repos, où le noyau de l'oocyte est finement réticulé, se forment tout d'abord des chromosomes en nombre normal (12) ; ceux-ci se disposent ensuite en un spirème continu, qui se segmente ultérieurement en le nombre réduit de chromosomes bivalents, groupés en bouquet. Puis la chromaticité diminue, et on passe au noyau en repos qui caractérise la phase principale de croissance de l'oocyte ; c'est au moment où l'oocyte quitte l'ovaire que les chromosomes réapparaissent, pour la prophase de la maturation, d'emblée en nombre réduit. Les stades synapsis ne se rencontrent que dans la minorité des cas ; ils ne constituent donc pas une étape régulière de la transformation du noyau. (Cf. DEHORNE, *Bibliogr. evolut.*, n° 11, 83).

CH. PÉREZ.

- 12.401. VOINOV, D. La spermatogenèse chez *Gryllotalpa vulgaris*. *C. R. Soc. de Biologie*, t. 72, 1912 (621-623, 4 fig.).

V. arrive à des conclusions différentes de celles de VOM RATH. Dans la première division goniale il y a, outre 5 chromosomes ordinaires bivalents, un microchromosome et un chromosome X ; celui-ci se divise asymétriquement ; d'où dimorphisme des spermatozoïdes.

CH. PÉREZ.

- 12.402. IWANOW, E. Ueber die physiologische Rolle der accessori-schen Geschlechtsdrüsen der Säugetiere an der Hand der Beobachtungen der Biologie der Spermatozoen. (Rôle physiologique des glandes sexuelles accessoires des Mammifères et biologie des spermatozoïdes). *Arch. f. mikrosk. Anat., Abt. f. zeug. u. Vererbungsl.* t. 77, 1911 (240-248).

La sécrétion des glandes sexuelles accessoires a essentiellement pour rôle de diluer le milieu où se trouvent les spermatozoïdes ; grâce probablement à

ses ferments cette sécrétion exalte l'énergie locomotrice des spermatozoïdes, mais en même temps diminue la durée de leur vie.

A. DRZEWINA.

- 12.403. LILLIE, FRANK R. **Studies of fertilization in *Nereis*. III. The morphology of the normal fertilization of *N*. — IV. The fertilization power of portions of the spermatozoön.** (Études sur la fécondation chez *N*.) *Journ. exper. Zool.*, t. 12, 1912 (413-454, 3 fig., pl. 1-11).

Dans ce très intéressant mémoire, L. fait une étude minutieuse des phénomènes morphologiques de la fécondation chez *Nereis*. L'expulsion de la gelée (V. *Bibliogr. evol.*, 11, 329) commence aussitôt que le spermatozoïde a enfoncé son perforateur à la périphérie de l'ovule; vis-à-vis de lui se développe un cône de fécondation, portion d'ooplasme plus chromatique, qui ensuite se retire un peu en profondeur et semble entraîner avec elle, en l'étirant à travers la petite perforation de la membrane vitelline, la tête du spermatozoïde, dont la pénétration serait ainsi due, non pas à sa mobilité propre, mais à une activité ayant son siège dans l'ovule. Fait très important, la tête seule pénètre; non seulement la queue reste en dehors, mais la pièce moyenne aussi se retrouve bien reconnaissable, toujours accolée extérieurement à la membrane de l'œuf. Après la pénétration, le complexe formé par la substance du cône de fécondation et la tête du spermatozoïde tourne de 180°; et un aster se développe autour de l'extrémité postérieure du noyau spermatique. Ensuite cet aster se dédouble en un amphiaster à deux pôles inégalement développés, et le plus petit de ces asters s'évanouit, ainsi que la figure achromatique de l'œuf après l'expulsion du second globule polaire. C'est le plus grand des deux asters spermatiques qui persiste seul, et devient l'aster principal de la première division de segmentation; au pôle opposé apparaît un petit aster (réapparition du petit aster spermatique?) et à ce fuseau nettement hétéropolaire correspond une segmentation en deux blastomères très inégaux. Ainsi donc le spermatozoïde n'apporte point à l'œuf le centrosome préexistant de la spermatide. Il apparaît bien ensuite un centrosome à l'extrémité postérieure du noyau mâle, mais il ne faudrait pas croire davantage qu'il y ait là un organite préformé ayant cette signification. Car, par la centrifugation pratiquée pendant la période de pénétration de la tête, on peut détacher de l'œuf la couche de gelée et entraîner en même temps tout ce qui n'a pas encore pénétré du spermatozoïde. Or, quelle que soit la fraction, grande ou petite, du noyau mâle qui se trouve ainsi avoir seule pénétré dans l'ovule, toujours il y a de la même façon apparition d'un aster, centré autour de la partie postérieure de cette fraction de noyau. Il faut donc admettre que la formation de l'aster est due à une réaction entre le noyau mâle et l'ooplasme, et qu'il y a dans le noyau mâle une polarité intrinsèque analogue à celle que l'on connaît dans beaucoup d'ovules.

Dans une discussion générale, L. rapproche ses résultats des conceptions de LOEB, de BATAILLON, de GODLEWSKI, d'HERLANT (V. *Bibliogr. evol.*, 11, 326, 11. 91), sur le mécanisme de la fécondation. Son étude morphologique le conduit à distinguer comme LOEB deux phases distinctes: une première, préalable à la pénétration, amène un brusque et notable accroissement de la perméabilité de la membrane de l'œuf; une seconde, consécutive à la pénétration, manifeste la cessation de l'état d'incapacité de métabolisme où se trouvait l'ovule; par son action sur le cytoplasme

de l'ovule, ou par sa fusion avec le pronucléus femelle, le pronucléus mâle rétablit la possibilité d'échanges entre le noyau et le cytoplasme et rend par là possible une nouvelle régulation de toutes les activités cellulaires (en particulier de la cytolysse et de la perméabilité corticale). CH. PÉREZ.

- 12.404. HELD, H. **Ueber den Vorgang der Befruchtung bei *Ascaris megalcephala***. (Processus de la fécondation chez l'A. m.). *Anatom. Anz.*, t. 41, Suppl. *Verhandl. d. anatom. Gesellsch.*, t. 26, 1912 (242-248).

A l'aide d'une technique appropriée, H. a pu différencier par des colorations électives les plasmosomes propres à chacun des éléments sexuels. Il a vu en particulier les gros macrosomes introduits par le spermatozoïde s'éparpiller dans tout le territoire de l'œuf; puis un processus analogue se répéter pour une partie de la substance protoplasmique du spermatozoïde; de sorte que, au moment où va se faire le premier clivage de l'œuf, celui-ci contient uniformément répartis dans toute son étendue, et encore distincts par leur couleur, des granules paternels et des granules maternels. Il n'y a point de fusion mutuelle de ces granules, comme l'a décrit MEVES (*V. Bibliogr. evolut.*, n° 11, 283). Mais ces granules, qui se multiplient activement en même temps qu'ils se dispersent, ne doivent pas moins en avoir une importance toute particulière. La fécondation n'est pas seulement l'union, par la fusion des pronucléi, des chromatines paternelle et maternelle, mais encore le mélange intime des plasmosomes des deux parents, à la fois dans l'œuf, et dans les cellules qui en dérivent ultérieurement; de sorte que toutes les cellules de l'individu sont véritablement hermaphrodites, à la fois dans leur noyau et leur cytoplasme. Et le support des caractères héréditaires doit être cherché non seulement dans la chromatine, mais aussi dans ces plasmosomes qui, d'une génération à l'autre, présentent la même continuité.

CH. PÉREZ.

- 12.405. KUPELWIESER, HANS. **Weitere Untersuchungen über Entwicklungserregung durch stammfremde Spermien, insbesondere über die Befruchtung der Seeigeleier durch Wurm-sperma** (Nouvelles recherches sur l'activation de l'ovule par des spermatozoïdes étrangers; en particulier sur la fécondation des œufs d'Oursin par le sperme d'Annélide). *Arch. f. Zellforschung*, t. 8, 1912 (p. 352-395, pl. 13-15, 4 fig.).

K., dans ces nouvelles recherches, a réussi à provoquer un commencement de développement d'œufs d'oursins (*Echinus*) — ou tout au moins la formation d'une membrane — par l'action du sperme d'assez nombreux Mollusques ou Annélides. Les meilleurs résultats ont été obtenus avec celui d'*Aricia*, *Patella*, *Macra*, et surtout d'*Audouinia filigera*, auquel se rapportent les conclusions suivantes. K. a pu féconder les œufs d'*Echinus* par le sperme de cette Annélide, obtenir jusqu'à 15 % de développements presque normaux et atteindre le stade pluteus; il semble préférable de laisser le contact du sperme le moins prolongé possible pour éviter la polyspermie; la formation d'une membrane peut se produire en l'absence de toute pénétration de spermatozoïdes et sans développement ultérieur. Dans les œufs fécondés par un seul spermatozoïde, l'étude cytologique montre une série de phénomènes semblable à la fécondation normale; cependant la chromatine paternelle se résout, non en chromosomes, mais en masses irrégulières, qui se répartissent dans les premières

blastomères et participent encore à la formation des noyaux. Le nombre des chromosomes et la grosseur des noyaux des cellules de segmentation indiquent que la chromatine active est uniquement d'origine maternelle (*thélycariose*). Les phénomènes pathologiques offerts par les larves doivent être rapportés à une répartition inégale des chromosomes maternels dans les premiers fuseaux de segmentation, causée probablement par le trouble qu'apportent les paquets de chromatine paternelle. K. explique les résultats obtenus (comme dans ses précédentes expériences avec le sperme de Moule) par l'hypothèse que l'activation de l'ovule est produite par une substance commune à tous les spermatozoïdes animaux.

Il propose de distinguer la fécondation de la parthénogenèse par le critérium de la pénétration d'un spermatozoïde dans l'œuf. La fécondation des hybrides comporterait, suivant les cas, l'élimination totale de la chromatine paternelle (hybridation entre embranchements distincts) ou une élimination partielle (hybridation entre oursins) ou une incorporation totale (*Echinus* × *Antedon*).

M. CAULLERY.

- 12.406. ROBERTSON, T. BRAILSFORD. **Studies in the fertilisation of the eggs of a Sea-urchin (*Strongylocentrotus purpuratus*) by blood-sera, sperm, sperm-extract, and other fertilising agents.** (Études sur la fertilisation des œufs d'Oursin par le sérum sanguin, le sperme, l'extrait de sperme, et d'autres agents de fécondation). *Arch. Entom. mech.*, t. 35, 1912 (64-130).

R. s'est proposé d'étudier en détail le phénomène, découvert par J. LOEB, de la fécondation artificielle des œufs d'Oursin par du sérum sanguin de divers animaux. R. a employé le sérum de bœuf. Or les sérums de divers bœufs se sont montrés très inégalement actifs. R. est amené à distinguer trois catégories : *a*) sérums qui ne peuvent féconder les œufs sensibilisés ou non, qu'après une dilution de 8 à 16 fois dans l'eau de mer ; *b*) sérums qui fertilisent sans dilution, pourvu que les œufs aient été préalablement sensibilisés au SrCl_2 ; *c*) sérums qui fertilisent sans que les œufs soient sensibilisés. Alors que pour les sérums *a* l'activité ne commence qu'après une dilution d'au moins 8 fois et atteint son maximum à 16 fois, les sérums *b* et *c* présentent leur maximum à l'état non dilué ; mais si on les dilue, leur activité après avoir diminué jusqu'à disparaître, reparaît et présente un nouveau maximum pour une dilution de 16 fois. R. conclut de ses expériences que les divers sérums ne diffèrent pas seulement entre eux par la concentration en substance active, mais qu'ils contiennent aussi une autre substance, antagoniste, dont l'action peut être surmontée soit par une forte concentration de la substance active, soit par une dilution qui affaiblit plus rapidement l'influence de l'anticorps.

La chaleur détruit aussi plus rapidement cet anticorps.

La substance active est précipitable par BaCl_2 , SrCl_2 , l'acétone ; ce qui permet de l'isoler. R. l'appelle *oocyline*. L'action sensibilisatrice du SrCl_2 doit tenir à ce qu'il précipite l'oocyline à la surface des œufs.

Une substance fécondante, qui a les mêmes réactions de précipitation et de solubilité que l'oocyline a pu être extraite du sperme même de l'Oursin. R. pense qu'elle est identique à l'oocyline.

Une partie au moins de l'action inhibitrice doit être due aux protéines contenues dans le sérum. La formation de la membrane de fécondation est en effet accompagnée d'une absorption d'eau ; et cette membrane étant à peu

près imperméable aux colloïdes, il s'ensuit que les colloïdes du milieu, en extrayant l'eau de l'œuf par simple osmose, empêchent ou retardent la formation de la membrane. De fait, après l'addition à l'eau de mer de diverses protéines, le sérum sanguin, l'acide butyrique, le sperme, la saponine, deviennent impuissants à provoquer la formation de la membrane; et, plus ces derniers agents sont concentrés, plus il faut aussi que soit concentrée la protéine ajoutée à l'eau de mer pour inhiber la formation de la membrane; et les activités empêchantes des diverses protéines se rangent: ovomucoïde > caséine > sérumboglobuline insoluble > gélatine > mélange des protéines du sérum; soit l'ordre inverse de l'aptitude de ces substances à traverser un filtre de porcelaine.

Les mêmes substances sont à la fois agents sensibilisateurs pour l'agglutination, la fécondation et la cytolysse.

CH. PÉREZ.

- 12.407. KOSTANECKI, K. **Experimentelle Studien an den Eiern von *Macra*.** (Études expérimentales sur les œufs de *Macra*). *Bull. Acad. Sc. Cracovie*, 1911 (146-161).

Dans le cas du développement parthénogénétique des œufs de *Macra* sous l'influence d'une solution 2 1/2 N de KCl (10 cmc. sur 90 cmc. d'eau de mer), que les œufs aient expulsé 2 globules polaires, ou un seul, ou pas du tout, la segmentation a lieu rarement: la plupart des œufs restent non segmentés, ou bien les 2 premiers blastomères se fusionnent. Ces œufs, chez lesquels la division nucléaire n'est pas suivie de division cellulaire, se développent néanmoins, et au bout de 24 heures, on trouve dans les cultures un grand nombre de larves ciliées nageantes, qui par leur aspect extérieur ressemblent aux larves témoins. Dans la 2^e partie du travail, K. étudie l'influence de KCl sur les œufs fécondés ayant expulsé deux globules, ou un seul globule, ou bien avant l'expulsion de ceux-ci. Suivant les cas, il y a arrêt de la segmentation, ou bien segmentation plus ou moins aberrante; les larves ciliées obtenues sont, suivant la durée du traitement, plus ou moins viables. Enfin, quand on met au contact du sperme des œufs préalablement traités au KCl, il n'y a pas pénétration de spermatozoïdes (les œufs étant déjà entourés d'une membrane de fécondation parthénogénétique). Par conséquent, chez *Macra*, il n'y a pas superposition de la parthénogénèse et de la fécondation ordinaire subséquente. K. fait remarquer que les œufs de *Macra* ne sont pas mûrs, alors que ceux d'Echinodermes, où une pareille superposition a été observée, sont mûrs.

A. DRZEWINA.

- 12.408. KOHLBRUGGE, J. F. **Der Einfluss der Spermatozoiden auf die Blastula.** (Influence des spermatozoïdes sur la blastula). *Arch. f. mikrosk. Anatom.*, t. 77, 1911 (82-75, 2 fig.).

K. a décrit il y a un an, chez la Chauve-souris, la pénétration des spermatozoïdes dans la blastula; ceux-ci continuent à pénétrer même lorsque l'endoderme est déjà formé et que l'embryon se détache nettement du trophoblaste; cependant, aux stades plus jeunes, l'introduction des spermatozoïdes est arrêtée par la zone pellucide. Dans le présent travail, K. montre que chez le Lapin les spermatozoïdes peuvent pénétrer dans l'embryon déjà aux stades de 4, 6, 8 cellules; sur des coupes, on les reconnaît soit en dedans et contre la zona, soit dans les cellules mêmes, où ils se gonflent sensiblement; aux stades de blastula, on trouve également des spermatozoïdes. L'auteur admet qu'il en est probablement de même chez tous les Mammifères, et que les spermatozoïdes d'une part excitent l'œuf et provoquent sa segmentation, et d'autre part, lui fournissent des substances alimentaires, aussi longtemps que l'œuf n'est pas fixé à la paroi utérine.

A. DRZEWINA.

TABLE ANALYTIQUE.

(Les renvois sont faits aux numéros d'ordre des analyses, inscrits en marge. — Les numéros sont indiqués en *italiques* quand les auteurs correspondants sont simplement cités.)

-
- Biologie expérimentale**, 159-165, 376-380.
Cytologie générale, fécondation, 75-85, 102-138, 381-408.
Éthologie générale et adaptation, 1, 5, 13-36, 141-143, 147-158, 278-285.
Greffe, 6, 63, 186-192, 224, 257, 295-301, 365, 366.
Hérédité, 1, 8, 47, 49-61, 163, 203, 210, 221-245, 250, 252, 289, 303, 307, 338-359, 379.
Hybrides, 7, 37, 39-41, 54, 74, 85, 88, 89, 129, 233, 235, 244-255, 295-297, 329, 331, 343, 345, 356, 360-367, 405.
Influence du milieu et adaptation, 1, 139, 141-143, 147-152, 319-325.
Parthénogénèse, 5, 31, 55, 81, 83, 93-101, 108, 115, 131, 161, 245, 258, 307.
Phylogénèse, 4, 13, 14, 17, 286-294, 313-318, 324, 327.
Régénération, 5, 6, 166-185, 301, 392.
Sexe, 6, 33, 53, 55, 67, 75, 76, 79, 80, 96, 113, 197, 235, 236, 239, 252-277, 348-353.
Symbiose, parasitisme, 6, 27, 31-36, 66, 118, 156, 157, 202, 278, 309, 337.
Travaux généraux, 1-12, 139-146, 193-202, 302-312.
Variation, 37-49, 148, 149, 202-220, 291, 295, 303, 306, 307, 326-337, 362.
-

Abeille 18, 19, 325.
 ABEL, O. 4, 15, 141.
Abraxas 348, 349.
 Abyssal 16, 23, 142.
 Acinétiens 48.
 Acinétiqne 287.
 Action du milieu 6, 55, 159, 305.
 Adaptation 13-26, 141, 142, 298.
 Adaptation fonctionnelle 8.
 ADDISON, W. H. F. 187.
 Addition 281.
 Adipeux 390, 391.
Aequorea 121.
Æschrocnemis 371.
 Afonctionnel 8.
Agalma 121.
 Age 6.
Aglia 254.
 Agouti 344.

Aile 154, 155, 182.
 ARTON 41.
 Ajonc 152.
 Albinisme 328, 354.
 Albumine 395.
 Alcool 321, 359.
 Alcyonaires 168.
 Algues 294.
 ALLARD, H. A. 18.
 ALLEE, W. C. 320.
Allotobophora 119.
 Allomètre 327.
 Allotrophie 1.
 Alpin 143.
 ALTMAN 86.
Alytes 224.
Amblystoma 116.
Amia 316.
 Amibe 196.

- Amitose 118, 119.
Ammocætes 102, 315.
 Ammonites, 319.
 Amphibiens, 108, 109, 116, 177-179, 191, 192, 259, 299, 316.
Amphicaryon 82.
Amphiglena 176.
 Amphimixie 94.
 Anachromase 230.
 Anadrome 148.
 Anamitose 110.
Anas 247.
 ANCEL, P. 273, 277.
 Androdimorphisme 275.
 Ane 247.
 Anémophile 325.
 Angiospermes 85, 129.
 Anguillidés 15.
 Anhydrobiose 5.
 Annélides 110.
 Anomalie 45, 48, 217, 218, 238, 242, 335.
 Antagonisme 132-138, 406.
Anthemis 220.
 Anthérozoïde 130.
 Anthropoïdes 308.
 Anticorps 35, 406.
Apis 18, 19, 325.
 Aptérisme, 154, 155.
 Aquatique, 289, 316.
 Arachnides 306.
 Araignées 288, 396.
 Arachnolysine 396.
Arbacia 88.
 Archégone 84, 85.
Arctium 38.
 Arénivore 13.
Aricia 393, 405.
 ARISTOTE 327.
Arnica 215.
Artemia 115.
 Artiodactyles, 286.
 ARTOM, C. 115.
 ARZBERGER, E. G. 156.
Ascaris 76, 111, 230, 264, 388, 389, 404.
 Ascomycètes 113.
Asellus 181, 284, 320.
Aspergillus 310, 311.
 ASSHETON, R. 317.
 Association 6, 350.
Astacus 147.
Aster 215.
 Astérie 245.
Asterias 168.
 Astylie 48.
 Asymétrie 144.
 Atrophie, 122, 123, 154, 155, 390, 391.
 Attraction visuelle, 18, 19, 325.
Atya 329.
 Atyidés, 37, 42.
Audouinia 405.
 Aulne 38.
 Autodifférenciation 8.
 Autofécondation 274.
 Autogamie 325.
Autolytus 73.
 Auto-parthénogénèse, 93.
 Autoplastique 189.
 Autorégulation 94.
 Autotomie 5, 181.
 Avoine 53, 249.
 Axolotl 116, 343.

B
Babesia 7.
 BACCARINI, P. 356.
 BAITSELL, G. A. 98, 99.
 Baltique 143.
 BALTZER, F. 78, 89, 106, 382.
 BANCROFT, F. W. 90, 250.
 BARANETZKI 230.
 BARFURTH, D. 61.
 BARLETT, H. H. 375.
 Baroque (segmentation) 82.
 BARY, de 39.
 BATAILLON, E. 93, 94, 108, 159, 403.
 BATESON, W. 326, 327, 344.
 Bathypélagique, 15.
Batrachus 245.
 Batraciens 108, 109, 116, 177, 178, 179, 191, 192, 259, 299, 316.
 BAUR, E. 295.
Bdellostoma 315.
 BEAUCHAMP, P. de 368.
Belgica 155.
 BENDA 86.
 Bennettitales 291.
 Benthique 141, 142, 319.
 BEREZOWSKI, A. 104.
 BERNARD, H. 9.
 BERNARD, N. 6, 34, 35, 36, 156.
 BERNINGER 280.
 BERTRAND, G. 310, 311.
 BETHE 48.
 Betterave 219.
 BEWIS, J. F. 149.
 BIALASZEWICZ, K. 162, 376.
 Bidder (organe de), 67.
 Bioblaste 86.
 Biogénétique (loi) 198.
 Biologie expérimentale 159-165, 376-380.
 Biologie générale, 5, 6, 196, 197, 309.
 Biométrie 4, 63.
 Biotype 39.
 Bivoltinisme 54.
Bizarria 295.
 BLARINGHEM, L. 37, 244.
 Blastogène, 52.
 Blastogénèse, 285.
 Blastomycètes, 118.
Blastophaga 17.
 Blé 249.
 Blending 53.

- BOAS, J. E. V. 286.
 BOeuf 104.
 BOHN, G. 335.
Bombax 150.
Bombyx 54, 117, 331, 354, 355.
 BONAZZI, S. 260.
 BONHOTE, J. L. 60, 206.
 BONNET, J. 112, 129.
 BORDAGE, E. 37, 182.
 BORN 67.
 Bouleau 38.
 BOUIN, P. 273, 277.
 Bourgeon 48, 335.
 BOURSIER 93.
 Bouturage 336.
 BOUVIER, E. L. 37, 12, 204, 329.
 BOVERI, Th. 76, 120, 230, 385.
 Bovidés 327.
 BOWER, F. O. 318.
 BRACHET, A. 82, 91, 94.
 Brachydactylie, 238, 342.
 BRAEM, F. 334.
 BRANCA 125.
 BRAUER, A. 4.
 BREHM 143.
 BRESSLAU, E. 43.
 Broméliacées 30.
 BROWN-SEQUARD 56.
 BRUNNTHALER, J. 294.
 BUCHET, S. 211.
 BUCKINGHAM, E. N. 29.
 BUDER, J. 305.
 BUFFON 74.
Bufo 108, 259.
 Bulbe 35.
Buphthalmum 215.
 BURCKARDT, L. 123.
 BURGEFF, H. 36.

 Caducité (feuilles) 150, 151.
 Caduque 186.
 Caféine 321.
Cairina 247.
 Calcium 134.
Calendula 220.
 CALKINS 46, 97, 98.
 Callosité 269.
 CAMPBELL, D. H. 92, 324.
Camponotus 29.
 Canari 254, 348, 349.
 Cancer 240.
Camnabis 218.
 Capelan 16.
 Capitelliens 73.
Capsella 39, 38, 211, 222, 252.
Carabus 314.
 Caractères acquis 4, 14, 49, 50, 55, 224-229, 289.
 Caractères sexuels 235, 257, 262, 265-270, 297, 371, 372, 374.
 Caractères unités 53, 303-328, 338, 343.
Carassius 330.
Carcinus 71.
Caridina 204.
 Carnivores 286.
 CARREL, A. 188, 300.
 Caryocinèse 106-115, 230, 382-384.
 Caryogamie 129.
Caryotropha 33.
Castanea 150.
Castilloa 150.
 CASTLE, W. E. 53, 76, 189, 328.
 Castration 104, 189, 257, 267-273.
 Castration parasitaire 5.
 Catachromase 230.
 Catalyseur 199.
 Catalytique 310, 311.
 CATTEL, E. 353.
 CAULLERY, M. 51, 307.
 Causes actuelles 8.
 Cavernes 22.
Ceanothus 156.
Centetes 286.
 Centrifugation 381, 403.
 Centroépigénèse 50.
 Centrosome 403.
 Céphalopodes 103, 142.
 Céphalothoracopage 165.
 Cépolidés 15.
Ceratodus 316.
 Cerveau 330.
Chaetopterus 83, 87.
 CHAMBERLAIN, C. 84, 291.
 Champignons 34-36, 373.
 Changement de milieu 21, 22.
 Chanvre 218.
 Chat 188.
 Chauve-souris 408.
 Cheiroptères 286.
Chelidonium 37, 38.
 Chenilles 26.
Chermes 66.
 Cheval 104, 127, 247.
 Chèvre 345.
 Chiasma 144.
 CHILD, C. M. 174.
 Chimère 85, 223, 295, 365, 366.
 Chimiotactisme 130.
 Chironomide 155.
 Chlorophylle 372.
 Chromatine 121, 245-247, 377-380, 405.
 Chromatophores 24, 147, 184.
 Chromidie 9, 388.
 Chromonème 230.
 Chromosome 88, 94, 110-114, 118, 119, 230-233, 385, 405.
 Chromosome sexuel 75-79, 89, 124, 125, 235, 236, 246, 256, 262-264, 349-353, 401.
Chrysaora 81.
Chrysanthemum 215, 336.
 Cicatrisation 300, 392.
 Ciliés 98-101, 201.

- Ciona* 33, 87.
Cirroteuthis 142.
 CLIGNY, A. 148.
 CLOS 38.
 Coagulation 93.
 Cobaye, 56, 77, 160, 161, 184, 186, 187, 189, 266, 267, 328, 379.
Cochylis 31.
 COLLIN, B. 48.
 Coloration 6, 54.
 Comète 185.
 Comportement 278.
 Composées 215, 216, 220.
 COMSTOCK, J.-H. 288.
 Conditionnel (réflexe) 195.
 CONGDON, E. D. 164, 229.
 Conidie 84, 310.
 Conjugaison 47, 101.
 Conjugué du sexe 235, 236, 239, 253-255, 348-353.
 CONKLIN, D. G. 303, 381.
 Consanguin 53, 258, 345.
 CONTE, A. 117, 331.
 Continuité 327, 336, 342.
 Convergence 14, 15, 28, 141, 142, 306.
 Copépodes, 323.
 Coq 374.
 Coquille 44, 319.
 Cordaïtales 291.
 Cornes, 327, 345.
 Cornes nuchales 26.
Coronella 28.
 CORRENS 253.
Corymorpha 174.
Cosmos 220.
 Cotonnier, 18, 363.
 Couleur 19, 60, 147.
 COULTER, J. M. 291.
 Coutagne, G. 354.
 CRAMPTON, H. E. 2, 194.
 Crâne 287, 327.
Cratogeomyspilus 295, 296.
Crepidodera 371.
Crepidula 105, 381.
 Crépusculaire 23, 142.
Creseis 79.
 Crête 374.
 Crevettes 329.
 Croisements 54, 345, 360, 361.
 Croissance 6, 102.
 CROS, A. 333.
 Crustacés 147.
Cryptobranchus 316.
 Cryptogames 145.
Ctenolabrus 245.
 CUÉNOT, L. 21, 67, 74, 240, 329, 344.
 Culture 46-48, 62, 95-101.
 CURTIS, M. R. 395.
 CUVIER, G. 193.
 Cycadales 84, 291.
Cycadeoidea 292.
 Cycle évolutif 64, 65.
Cyclops 226, 343.
Cymbulia 79.
Cynara 38.
Cytisus 214, 295, 296, 365, 366.
 Cytologie générale 75-85, 102-138, 381-392.
 Cytolyse, 83, 132, 398, 406.
 Cytomixis 128.
Dactylopterus 306.
 DADAY DE DÉES, E. 275.
 DANIEL, L. 63, 336.
 DANNENBERG 361.
 Daphnies 53, 55, 64, 65, 282.
 DAQUÉ, E. 4.
 DARWIN, C. 34, 37, 234, 303, 306, 318, 326.
 DAVENPORT, C. B. 53, 190, 339, 348.
 Davis, B. M. 40, 41, 362.
 Décapodes 274.
 Dédifférenciation 158, 166-168, 171.
 Défense 26.
 Dégénérescence 122, 206, 345, 397.
 DEHÉRAIN, H. 193.
 DEHORNE, A. 110, 400.
Deilephila 360.
 DEINEKA, D. 387.
 DELAGE, Y. 93, 94, 159.
 DE MEJERE, J. C. H. 255.
 DE MEYER 90.
 DENDY, A. 196.
Dentalium 83.
 Denture 327.
 Dépigmentation 282.
Derocrepis 371.
 Descendance 3, 4, 308.
 Désempoisonnement 133-138.
 Déshydratation 259.
Desmognathus 316.
 Déterminants 339.
 Détermination 120.
 Déterminisme 20, 21.
 Déterminisme du sexe, 256, 258-263, 368.
 DE VRIES, H. 149, 194, 203, 219, 326, 327, 362.
 DEWITZ, J. 154.
 DEXTER, J. S. 350.
 Diatomées 153.
 Dichogénie 219.
 Dicotylédones 289.
Dictyota 84.
Didelphys 10.
Diemycylus 101.
Digitals 210.
 Dimorphisme 77, 79, 80, 88.
 Dimorphisme sexuel 73, 371, 372.
Dimorphotheca 220.
 DINGLER, H. 150, 151.
Dinophilus 80, 261, 368.
 Dinosauriens 287.

Diploïde 112.
Discophrya 48.
 Disjonction 40.
 Dispermique 82.
 Disque imaginal 182.
 Dissociation 166, 168, 301.
 Distribution géographique 314.
 Divergence 14.
 Division du travail 29.
 DOBKIEWICZ, L. 23.
 DOFLEIN, F. 4.
 DOLLO, L. 15, 141, 142.
 Dominance 54, 88, 244.
 Doublement 42.
 Douve 110.
Draba 39, 204.
 DRIESCH, H. 167.
 DRINKWATER, H. 238, 342.
Drosophila 25, 236, 350-353.
 DRZEWINA, A. 335.
 DUCCESCHI 260.
 DUCHESNE 37.
 DUESBERG 125.
 DUNKER 144.
 DURHAM 344.
Dytiscus 118.

EAST 53.
 Ebauche 3.
 Echinides 13.
 Echinodermes 86-88, 120, 121.
Echinus 45, 405.
 Eclaircissement 358.
 Ecologie 148, 149.
 Ecrevisse 147.
 Ectopique 28.
 Ecume 200.
 EDWARDS, Ch. L. 264.
 EKMAN 143.
Elæagnus 156.
Elaps 28.
Elasmonotus 23.
 Electro colloïdale 382, 383.
 Electron 164.
Eleutheria 335.
 Elevage 4, 25, 36, 53, 60.
 Elimination chromatique 128.
Elis 18.
 Embryologie expérimentale 159-165.
 Embryologie générale 5, 6, 14.
 Embryonnaire (sac) 92.
 EMERY, C. 7.
 Emission chromatique 121, 296.
 Emulsion 200.
 Enantiomorphe, 45, 275, 323.
 Endocrine 277.
 Endogamie 95.

Endophyte 34-36.
 Endosperme 243.
 Energide 82.
 Enfouissement 13.
 Engramme 49, 225.
 Entomogamie 7.
 Entomophile 309, 324, 325.
 Entopique 28.
 Enzyme 232, 244.
 Epeirides 396.
 Epidémie 109.
 Epine 152.
 Epiphyte 30.
 Epistatique 344.
 Epithélium 298, 300.
 Eponges 301.
 Équation personnelle 62.
 Equidès 327.
Equisetum 130.
Equus 247.
 Erable 38.
Erinaceus 10, 286.
 ERNST 92.
Erophila 39.
 Espèce 4, 11, 16, 37-42, 66, 201, 202, 204-206, 219, 241, 243.
 Éthologie générale, 1, 5, 13-36, 141-143, 147-158, 278-285.
 Étranger (sperme) 405.
Eudemis 31.
Endendrium 168.
 Eugénique 341.
Eupatorium 215.
 Euphausides 42.
Euphorbia 157.
Euproctis 273.
Euproctus 314.
Euschistus 119.
 Évolution 1-4, 140, 142, 193, 194, 196, 290, 303, 306, 326, 327, 339.
Exocetus 306.
 Extinction 143, 145, 313.
 Extrait 406.

Facteur génétique, 303-305.
 FAGE, L. 16.
Fagus 150.
 Famine 6.
 FARABEE 342.
 Fasciation 211.
Fasciola 110.
 FAURÉ-FREMIET, E. 389.
 Fécondation 78-80, 82-92, 259, 377, 403-408.
 Fécondité 239, 321, 347.
 Féminisation, 265-267.
 FERNANDEZ, M. 58.

- Fève 340.
 FEYTAUD, J. 31, 279.
 FIBONACCI 220.
 FIGDOR, W. 217.
 Figuier 17.
 Filicales 291, 318.
 Flagellés 7, 201.
 FLEMING, W. 390.
 Fleurs 17-19, 325.
 Fluctuation 248, 326.
 FOA, C. 374.
 FOOT, K. 119.
 Forme, 139.
Forshalia 121.
 FORTUYN, A. 205.
 Fougères 291, 292.
 Fouisseurs 237, 287.
 Fourmis 29, 309.
 FRAENKEL, M. 379.
 Fraisier 37.
 FRAISSE 177.
 FRANCO, E. E. 390, 391.
 FRASER, 113.
 FRITSCH, C. 177.
 Froid 155.
 FRUWIRTH, C. 241.
Fucus 219.
Fundulus 133-138, 245, 250, 281.
 Fungicide 35.

 GADOW, H. 28.
Gadus 16.
 GAERTNER 364.
 Galathéidés 23.
 GALIPPE 57.
 GALLARDO, A. 106, 382.
 GALLAUD 156.
 Galles 312.
 Gallinacés 72, 268.
 Gamétophyte 84, 85.
 Gamogénèse 258.
 GASKELL 306.
 Gastéropodes 14, 44, 122.
Gastropacha 273.
 Gastrulation 317.
 GATES, R. R. 114, 128, 362.
 Géant (spermatozoïde) 367.
Gelasimus 147.
 Gène 39, 53.
 Génétique 41, 51, 303-305.
 Génitale (glande), 67-68.
 Génotype 96, 225, 239, 343.
 Géographie zoologique 4.
 GERBAULT, E. L. 212, 213.
 Germen 7, 189, 190, 224, 227-229.
 Germinales (initiales) 116, 117.
 Germination 6.
 Gestation 277.
 GIARD, A. 1, 5, 218, 267, 278.
 GIESENHAGEN, K. 4.

 Gigantesque 313.
 Gigantisme 6, 48, 242, 370.
 Glaciaire 143.
 Globule polaire 263.
 GODLEWSKI, E. j. 33, 87, 403.
 GOETHE, W. 318.
 GOETTE 177.
 GOLDFARB, A. J. 178, 179.
 GOLDSCHMIDT, R. 4, 235, 388.
 GOLGI 386, 387.
 Gonades 67, 68.
Gonepteryx 273.
 Gonométrie 110.
 GOODALE, H. D. 349.
 Gordiens 230.
 Graisse 32, 71.
 Graine 164.
 GRANDI, G. 103.
 GRANDIDIER, G. 313.
 GRASSI, B. 279.
 GRAVIER, Ch. 93.
 Greffe 6, 63, 186-192, 224, 257, 295-301, 365, 366.
 Grégarine 33.
 GREGORY, R. P. 251.
 GREIL, A. 198.
 Grenouille 67-70, 82, 91, 94, 108, 123, 162, 163, 184, 187, 226, 256, 265, 269-272, 309, 310, 376, 377.
 GROSS, J. 262.
 GROSZ, S. 126.
 Grotte, 237.
Gryllotalpa 401.
 Guêpes 158.
 Gui 337.
 GUILLIERMOND, A. 113, 202, 373, 388.
Gumvera 92.
 GURWITSCH, A. 109, 159, 384.
 GUTHERZ, S. 76, 125.
 GUTHRIE 189, 190.
 GUYER, M. F. 74, 125, 232, 246, 367.
 Gymnospermes, 84, 291.
Gymnura 286.
 Gynandromorphe 235, 274.
 Gynécomorphisme 275.
 Gynodioécie 375.

 HABERLANDT, 283.
 Habitat 6.
 Habsbourg 57.
 HAECKEL, E. 198.
 HAECKER, V. 57, 221, 343.
Haematococcus 196.
 HAGEDOORN, A. L. 304, 305.
 HAHN, A. 370.
 Halticines 371.
 HANSEN, H. J. 42.
 HANKO, B. 284.
 HANEL 234.
Haplochilus 24.

- HARGITT, S. T. 46.
 Haricot, 63, 357.
 HARMS, W. 192, 269, 275, 297.
 HARRIS, J. A. 234, 357.
 HARTOG, M. 106, 383.
 HARVEY, B. C. H. 50.
 HAFNER 88, 89.
 HEIKERTINGER 371.
 HEIM, 71.
 HEINRICHER, E. 276, 337.
 HELD, H. 404.
Helix 122.
Helodrilus 297.
 Hémiptères 118, 119.
 Hémolymphé, 372.
 HENSLOW, G. 203, 289.
Hepatophilus 323.
 HERBST, C. 233, 384.
 Hérité 4, 8, 47, 49-64, 162, 203, 210, 221-245, 250, 252, 289, 303, 307, 338-359, 379.
 Hérisson, 286.
 HERLANT, M. 82, 91, 403.
 Hermaphrodisme, 67, 68, 79, 217, 218, 274, 276, 369.
 HÉROUARD, E. 81.
 HERTWIG, G. 377, 380.
 HERTWIG, O. 163, 197, 377.
 HERTWIG, P. 378.
 HERTWIG, R. 4, 65, 67, 102, 256, 258.
 Hétérochromosome, 75-79, 89, 124, 125, 235, 236, 246, 256, 262-264, 349-353, 401.
 Hétérogène (fécondation) 83, 245.
 Hétéromorphose 6.
 Hétéroplastique 189, 301.
 Hétérotypique 110.
 Hétérozygote 69, 70.
 Hêtre 38.
Hevea 150.
 HEY, A. 165.
 HIMMELBAUR, W. 295.
Hipponee 78, 89.
 HIRSCH, J. 330.
 Histogénèse, 158.
 Histolyse 26, 158.
 HOLMES, S. J. 172.
 Homéotypie 110.
 Homme 4, 124, 125, 308, 327, 341, 342.
 Homochromie 27.
 Homoplastique, 189.
 HOOKER, D. 369.
Hordeum 241.
 Hormone 257, 265-267, 270, 277.
 HORWOOD, A. R. 145.
 Houblon 217, 218.
 HOUSSAY, F. 139, 208.
 HUMBERT, E. 209.
 Humidité 152, 283.
 Humorale 187, 240.
Humulus 217-218.
 HUS, H. 38.
Hyalea 79.
Hyalodaphnia 55.
Hyalocyclis 79.
 Hybrides 7, 37, 39-41, 54, 74, 85, 88, 89, 129, 233, 235, 244-255, 295-297, 329, 331, 343, 345, 356, 360-367, 405.
Hydatina 95, 96, 359.
 Hydriques 168.
 Hydrocèle 45.
 Hydrozoaires 121.
 Hygrophile 22.
Hyla 108.
Hynobius 316.
 Hyperdaetylie 61.
Hypericum, 203.
 Hypermétamorphose 333.
Hypermetra 322.
 Hypertrophie 22, 33, 374.
 Hypogée 322.
Hypogeomys 313.
 Hypophyse 370.
 Hypotypique 43, 257.

Iceerya 118.
 Idiochromosome 75-79, 89, 124, 125, 235, 236, 246, 256, 262-264, 349-353, 401.
 Idioplasma 140.
 Immortalité 48.
 Immunité 26, 281.
Inachus 32, 71.
 Inactivation 262.
 Inanition 280, 357.
 Incapacité 367.
 Incompatibilité 245-247.
 Individualité (chromosomes) 230, 385, 399.
 Induction parallèle 52.
 Induction somatique 225, 226.
 Influence du milieu 1, 139, 141-143, 147-152, 319-325.
 Infusoires 97-101, 392.
 Inhibition 57.
 Initiales (génitales) 116, 117.
 Insectes 12, 17, 19, 262.
 Instincts 302.
 Interactions 1, 305.
 Interdépendance 17.
 Intermédiaire 53, 250, 356.
 Intermédiaire (pièce) 86.
 Intersexuel 255.
 Interstitiel 126, 165-167.
 Intracellulaire 33.
 Intraindividuel 255.
 Irréversibilité 15, 142.
 ISHIKAWA, H. 392.
 ISHIWATA 54.
 Isolement 16, 20, 339.
Isomastus 73.
 Isopodes 320.
 Isotélie 28.
 IWANOW, E. 402.

- JACOBS**, M. N. 201.
JANCHEN, E. 293.
JANSSONIUS, H. 366.
JANUS 165.
JEFFERY, H. J. 149.
JENNINGS, H. S. 46, 47, 234.
JEUKINSON, J. W. 120, 159, 162.
Jeûne 6, 280.
JOHANNSEN 53, 46, 225, 234, 239, 327.
JORDAN, A. 204.
- Kallima** 306.
KAMMERER, P. 4, 224, 228, 237, 257.
KAPTERREW, L. 282.
KARSTEN, W. 6.
KEILIN, D. 155.
KELLOG, V. L. 54, 354.
KEMNITZ, G. v. 388.
KIELMEYER, K. F. 193.
KING, H. D. 67, 74, 259.
KIRILLOW, S. 127.
KIRCHNER, O. v. 17.
KLAATSCH, H. 4.
KLEBS, G. 283.
KNUTH 17.
KOHLBRUGGE, J. F. 193, 408.
KOHLREUTER 364.
KONOPACKI, M. 398.
KOPEC, S. 273.
KORSCHULT, E. 80, 118.
KOSTANECKI, K. 397, 407.
KRAUSS, F. 298.
KRAUSSE, A. H. 314.
KROYER 42.
KUPELWIESER, H. 405.
KUSCHAKEWITCH, S. 67, 68, 69, 256.
KYSTE 81, 161.
- Laburnum** 365, 366.
Lacerta 237, 358.
Laciniure 38.
Lamarckisme 14, 41, 193, 305.
LANG, A. 244, 342.
LANG, P. 171.
Lankesteria 33.
Lanice 110.
Lapin 328, 408.
Larinus 20.
LAUBY, A. 153.
Laya 220.
LEAKE, H. 363.
LÉCAILLON, A. 126.
LE CERF, F. 322.
LECHE, W. 10.
LE DOUBLE, A. F. 207, 208.
LEHMANN, E. 364.
- Leishmannia** 7.
LENHOSSEK 76.
Leptinotarsa 7, 93, 224.
Leptogorgia 168.
Lernéides 323.
Leucotermes 279.
Levure 202.
LÉVY, R. 396.
LIDFORSS 130.
LIESEGANG, R. E. 199, 200.
Lignée pure 95, 96, 209, 234.
Ligule 220.
Lilium 276.
LILLIE, F. R. 403.
Linckia 185.
Lincus 169, 170, 280.
Linum 248.
Lipochrome 32, 71.
Lis 276.
Lissodendoryx 301.
Localisation 94.
Locustides 230.
LODEWIJKS J. A. 242.
LOEB J. 90, 93, 132-138, 159, 233, 245, 281, 302, 403, 406.
LOEB L. 160, 161, 184, 186, 187.
Lombrics 103, 173, 297.
Longévité 146.
Lophotidés 15.
Loroglossum 35.
LOTHELIER 152.
LOVELL J. H. 19, 325.
LUBBOCK J. 19.
LUBOSCH 399.
Lumbriculus 173.
Lumbricus 297.
Lumière 147, 152.
Luminosité 6.
Lychnis 253.
Lycopodium 130.
LYELL 193.
Lymantria 182, 235, 273.
Lymnaea 122.
Lynceus 275.
LYNCH C. J. 352.
Lysmata 274.
- MAAS** O. 4, 167.
MAC BRIDE E. W. 45.
MAC CLENDON J. F. 107, 108, 131, 383.
MACIESZA A. 56.
Macruridés 15.
Mactra 397, 405, 407.
Madagascar 313.
MAGNUS 189.
MAIRE 113.
Maïs 53, 62, 243, 340.
Malacophage 287.
Malacosoma 273.
Maladie 163.

- MAJSBURG 104.
Malus 150.
 Mamelle 43, 277.
 Mammifère 10, 11, 160, 161, 188.
 Manganèse 310, 311.
 Manihot 150.
 MARCHAL P. 12, 31, 66.
 MARCHANT 38.
Marchantia 219.
Marsilia 130.
 MASSART, J. 222, 223.
 Maturation 110, 114, 115, 118, 120, 247, 307, 399, 400, 407.
 MAUPAS, E. 46.
 MAXIMOW, A. 391.
 MAYHOFF, H. 144.
 Méduse 335.
 MEEHAM, Th. 203.
 MEGUSAR, F. 147, 237.
 MEISENHEIMER, J. 182, 269, 270, 271, 273, 182.
Melampodium 220.
 Mélanisme 332.
Melissodes 18.
 Mémoire 50.
 Mendélisme 7, 39, 51, 53-57, 60, 62, 65, 76, 194, 205, 206, 222-224, 235, 238, 244, 249, 251, 256, 303, 327, 328, 338, 342, 345, 347-356, 360-364.
Menidia 245.
 MERCIER, L. 240.
Mercurialis 38.
 Mérogonie 88.
 Mésocinétique 287.
 Métabolisme 32, 33, 71, 320, 388.
 Métacinétique 287.
 Métachromatique 388.
 Métamorphose 158, 315-316, 318.
 Métanucléus 110.
 Métrocline 39, 233, 245, 250.
 MEVES, F. 86, 111, 385, 404.
 MEYER, E. 67.
 MEYNS, R. 271, 272.
Microcionia 166, 301.
 Micronucléus 46.
 MIEHE, H. 24.
 MIGULA, W. 309.
 Milieu 227-229, 283.
 Milieu constant 98.
 Mimétisme 27, 28, 278, 306.
 MITCHELL, P. H. 131.
 Mitochondries 86, 230, 389.
 Mitose 106-115, 230, 382-384.
Mirabilis 222.
 Mnème 49.
 Modelage 139.
 MOLL, J. W. 366.
 MOLLARD, M. 312.
 Monimostylie 287.
 Monocaryon 82.
 Monocotylédones 289.
 Monomorphe 39, 144.
 Monstre 165.
 Montgomery 262.
 MOORE, A. R. 244.
 Morale 302.
 MORGAN, T. H. 69, 70, 76, 159, 236, 263, 346, 349, 350-353, 381.
 MORGULIS, S. 173, 180.
 Morphallaxie 166-171.
 MORRILL 76.
 Mort 6, 8.
 MOTTIER, D. M. 85.
 Mue 284.
 Mulâtre 342.
 MÜLLER, Cl. 112.
 MÜLLER, K. 166, 167, 168, 301.
 MÜLLER, R. 345.
Munida 23.
Munidopsis 23.
 Muridés 286.
Mus 205, 206.
 Mutation 37-40, 42, 43, 202, 204, 209, 210, 212, 224, 326, 329, 336.
 Mycorhize, 34-36, 156.
Myelois 20.
 Myométriale 277.
Myoxus 10.
Myrica 156.
 Myrmecophile 306.
Myxine 316.
 NÆGELI 104.
 Nageoires, 139.
 Nanisme 6, 217.
 NATHORST, A. 292.
 NAUDIN, C. 364.
Nautilus 142, 319.
 Nectaires 17, 18.
 Nectique 15, 16, 139, 141, 142, 319.
Necturus 316.
 Nématodes 102, 103.
 Némertiens 169, 170.
 Némichthyidés 15.
Nemognatha 333.
 Néoeépigénèse 52.
 Néoevolution 52.
Nereis 403.
Neritina 122.
 NEWMANN, H. H. 58, 59.
 NICE, L. B. 321.
Nicotiana 164, 242, 364.
 Nicotine, 321.
 NIEUWENHUIS, M. 220.
 NILSSON-EHLE, H. 53, 249.
 Nocturne 147.
 Nombre (chromosomes) 111.
 Nourricière (cellule) 129.
 Nucléoplasmique 33, 65, 102, 381.
 Nuit 147.
 NUSBAUM, J. 169, 170, 171, 269, 270, 280.
 NUSBAUM, M. 6.
 Nymphose 158, 322.

- Oblitération 66.
 Obscurité, 22, 23, 25, 282.
 OBST 122.
Octopus 142.
 Odeur 6.
 Ecologie 6.
 Œil 209, 315, 330, 350-353.
Oethothera 37, 40, 41, 128, 219, 362.
 Oiseaux, 287, 317.
Olethreutes 20.
 Ombellifères 216.
Ommatostrephes 142.
 Ontogénèse 8.
 Oocyte 406.
 Oogénèse 64, 118, 121, 230, 393-396.
 Oogonie 105.
Oophthora 31.
Opisthotheutis 142.
Ophioglypha 180.
 Ophrydées 35.
Ophryotrocha 110.
 OPPEL, A. 188, 300.
 Orchidées 35, 36.
 Orge 241.
 Oreille 286.
 Orthogénèse 37, 140, 303.
Ortmannia 204, 329.
 OSBORN, H. F. 316, 326, 327.
 Osmotique 376.
 OUDEMANS 273.
 Oursins 45, 78, 86-88, 106, 120, 131, 132, 233, 244, 380, 398, 405, 406.
 Ovaire 189-192, 224, 297, 379.
 OVERTON 138.
 OXNER, M. 169, 170, 280.
 Oxydase 154, 312.
 Oxydation 131, 132, 312, 335.
Oxytricha 392.
- Pachytène* 110.
Palæmon 147.
Palæmonetes 147.
Palæoctopus 142.
 Paléontologie 4, 10, 13.
Pandanus 92.
Panicum 164.
Papilis 26, 255.
 Papillons 146, 273, 322, 331, 232.
 Parabiose 6.
Paracentrotus 384.
Paramacium 46, 47, 97, 234.
 Parasitisme, 27, 31-33, 66, 157, 202, 278, 309, 337.
Parechinus 86, 380.
 PARKER, G. H. 144.
Parnassius 26.
 Parthénogénèse 5, 31, 55, 81, 83, 93-101, 108, 115, 131, 161, 245, 258, 307.
Patella 405.
 Patrocline 39.
- PATTEN 306.
 PATTERSON, J. T. 58, 59, 285, 317.
 PAULMIER 262.
 PAWLOW 195.
 PAYNE, F. 25.
 PEARL, R. 47, 62, 74, 234, 239, 254, 340, 341, 346, 347, 349, 395.
 PEARSON 234.
 Peau 298, 300.
 PÉCHOUTRE F. 338.
Pectinatella 334.
 Pelage 328.
 Pélagique 287.
 Pellucide 394.
 Pélorie 213.
 PELSENEER, P. 14.
Pennaria 168.
 PENTIMALLI, F. 383.
Peperomia 92.
 PÉREZ, CH. 123, 158, 273.
 PÉREZ, J. 279.
 Périodicité 147, 150, 151, 195, 220, 283.
 Périssodactyles 286.
 Persistance 10, 150, 151, 283.
 Pétales 203.
Petromyzon 183.
 PÉZARD, A. 72, 268.
 PFLÜGER 67, 68, 256.
 Phagocytose 122, 123, 158.
Pharmacophagus 26.
Phascolus 357.
Pheidole 29.
 PHILLIPS, J. C. 189.
 Phosphatide 389.
Phyllium 306.
 Phyllopoques 275.
Phyllorhina 10.
Phylloxera 76, 263.
 Phylogénèse 4, 13, 14, 17, 286-294, 313-318, 324, 327.
 Physiologie 12.
 PICADO, C. 30.
 Pie 343.
 PIERANTONI, U. 118.
Pieris 273.
 Pigeon 60, 187, 367.
 Pigmentation 236, 237, 250, 350-355.
 Pigmentophage 280.
 Pinéale 374.
 Pintade 246.
Pirus 150.
Pisum 356.
 Placenta 161.
 Placentome 160, 161.
Planaria, 49, 171, 172, 174, 178.
 Plancton 15.
 Planctonophage 142.
Planorbis 122.
Plantago 375.
 Plantes 318, 324.
 Plasma germinatif 40, 227-229, 358, 359.

Plasmodium 7.
 Plasmosome 404.
 Plastocondrie 86.
 PLATON 3.
 PLATNER 122.
 Pleiotaxie 213.
 PLENK, H. 102.
Plethodon 316.
Pleuronectes 144.
 Pluteus 45.
Podagrica 371.
Podarke 173.
 Pœcilogonie 5.
 Poils 208.
 Pois 356.
 Poissons 15, 24, 139.
 Poisson rouge 330.
 Polaire (cellule) 117.
 Polarité 6, 381, 393.
Polistes 158.
 POLL, H. 247.
 Pollen 128, 129.
 Pollinisation 17.
 Polycentrique 106.
 Polychètes 110.
 Polydactylie 328.
 Polyembryonie 58, 59, 285.
 Polymorphisme 275.
 Polynodale 331.
Polysiphonia 84.
 Polyspermie 82, 91.
 Pomme de terre 34, 219.
 Pondeuse de mâles 96.
 Population 47.
Porthesia 273.
Potamogale 286.
 Potassium 133-138.
 Potency 53.
 Potentialité 53, 94.
Potentilla 203.
 Poule 61, 239, 246, 254, 268, 346-349, 395.
 Poulet 190, 376.
 POYARKOFF 129.
 Préfonctionnel 8.
 Préformation 37.
 Préhistoire 308.
 Préinduction 55.
 Prémonitrice 28.
 Préspermatogénèse 247.
Primula 251.
 Produits sexuels 393-408.
 Progénèse 81, 218.
 Prognathisme 57.
 Promorphologie 74.
Pronuba 17.
 Pronucléus 110, 233.
 Prospective 94.
 Protection 26-28.
 Protéine 406.
Protenor 79, 119.
Proteus 237.
Prunus 150.

PRZIBRAM, H. 167, 227.
 Pseudogyne 255.
Psylliodes 371.
 Ptéridophytes 130, 293.
 Ptéropodes 79.
 Puberté 265-267.
 Puissance 139.
 Pulmonés 103.
 Pureté 110.

QUAIAT, E. 51.
Quercus 150.
 QUIDOR, A. 323.

RABAUD, E. 1, 20-22, 27, 278, 305, 342.
 Race 46-48, 53, 54, 57, 95, 148, 337.
 Rachis 207.
 Radium 163, 164, 197, 377, 378, 380.
 Rajeunissement 95, 101.
 RAM PRASARD 363.
Rana 67-70, 82, 91, 94, 108, 123, 162, 163, 184, 187, 226, 256, 265, 269-272, 309, 310, 376, 377.
 Rapport nucléoplasmique 33, 65, 102, 381.
 Rat 74, 102, 206, 229, 265-267.
 RATH, vom 401.
 RAU, PH. 146.
 RAU, N. 146.
 Rectigradation 327.
 Réduction 167, 168, 172.
 Réduction chromatique 110, 114, 115, 118, 230.
 Réfractaire 240.
 REGAUD, C. 119, 126, 127.
 Régénération 5, 6, 166-185, 301, 392.
 Régression 66, 373.
 Régulation 82, 174, 181, 188, 381.
 Reine 279.
 Répartition géographique 6.
 Rétrogradation 66, 373.
 Révolution 193.
 Résorption 122, 123.
 Rhéotactisme 320.
Rhoda 42.
 Rhopalocères 322.
 RICHTERS, C. 185.
 RIGNANO, E. 50.
 ROBERTSON, T. B. 107, 406.
 ROBSON, G. C. 32.
 Röntgénisation 399.
 Roi 279.
 ROSA, D. 140.
 ROSEN, F. 39.
 ROSENBERG 129.
 Rotifères 95, 96, 359.
 ROUX, W. 8, 52.

- Rubus* 38.
 Rudimentaire 23.
 Russo 76.
- Sabellaria* 110.
 SACCARDO 356.
Sacculina 32, 71.
 Saisonnier 126.
Salamandra 102, 111, 177, 224, 228,
 299, 358, 385.
Salmo 148.
 Saltation 326.
 Sang 71, 372.
Sanvitalia 220.
 Saprophytisme 309.
 Saturnides 146.
 SAUNDERS, E. R. 210.
 Sauropsidés 287.
 SCHAPER 163.
 SCHAPITZ, R. 116.
 SCHARFENBERG, O. v. 64, 65.
 SCHAXEL, J. 86, 121, 393.
 SCHILLER, I. 226.
 SCHIMPER 283.
Schizoneura 312.
 SCHLEIP, W. 258.
 SCHLESINGER, G. 15.
 SCHNEIDER, K. 3.
 SCHREINER, A. 231.
 SCHULTZ, E. 167, 168, 172, 176, 195.
 SCHULTZ, F. 280.
 SCHULTZE, O. 76.
 SCHULZE, P. 26.
 SCHUSTER, E. 270.
 SCHWARTZ 163.
 Sciatique 56.
Sciurus 10, 43.
 SCOTT, D. H. 290.
 SCUPIN, H. 319.
 SÉCEROV, S. 228, 358.
 Ségrégation 16, 110.
 Sélection 4, 53, 54, 144, 306, 327, 340.
 Sélective (fécondation) 76.
 Sels 137, 138, 162.
 SEMON, R. 4, 49, 225.
Senecio 215.
 Sénilité 6, 8.
 Sens des couleurs 19.
 Sensibilisation 186.
 Sensibilité 6, 310, 311.
 SERINGE 41.
 Serpent corail 28.
 Sérum 308, 406.
 Sexe 64-81, 307, 367.
 Sexe (déterminisme) 6, 53, 55, 67, 75,
 76, 79, 80, 96, 197, 235, 255.
 Sex limited 235, 236, 239, 253-255,
 348-353.
 Sexualité 33, 113, 252-277.
 Sexuels (caractères) 72, 73.
- Sexupare 66.
 SHEARER, C. 80, 261, 368.
 SHIBATA, K. 130.
 SHULL, A. F. 96.
 SHULL, G. H. 243, 252, 253.
 SIEDLECKI, M. 33.
Silene 209.
Simocephalus 282.
Sinapis 164.
 Siponcles 103.
Smerinthus 361.
 SMITH, B. G. 316.
 SMITH, G. 32, 71, 270, 367.
 Sodium 133, 135, 136.
 Soie 288.
Solanum 34, 295.
 Soldat 29, 279.
 Solitaire 20.
 Soma 7, 189, 190, 224, 227-229.
 Somatogène 52, 225.
 Soos, L. 122.
 SOROKINA 384.
 Souris 56, 104, 205, 206, 240, 321, 342,
 344.
 Spécificité 337.
Spelerpes 316.
 SPEMANN 165.
 Spermatogénèse 86, 87, 90, 91, 105,
 124-127, 367, 401, 408.
 Spermatotoxique 260.
Sphyrion 323.
 SPITSCHAKOFF, Th. 274.
Spongilla 166, 167.
 Sporophyte 84, 85.
 Sporozoaires 7, 33.
 Sport 326.
 SPRENGEL 17.
 SPRENGER 37.
 Stabilité 10, 139.
 STANDFUSS 361.
 STANNIUS 287.
 Statistique 215, 216, 220.
 Statoblaste 81, 334.
 STECHE, O. 372.
 STEINACH, E. 265-267, 271.
 STEINMANN 141.
 STEMPELL, W. 308.
 Sténotherme 143.
Stentor 392.
 Steppe 143.
 Stérilité 247, 363, 379.
 STEUER 143.
 STEVENS, N. 77.
 STICHEL, A. 332.
Stilpnotia 273.
 Stimulant 195.
 STOCKARD, C. R. 159, 191.
 STOMPS, J. 219.
 STRASBURGER 112, 296.
 STRASSER 177.
 Streptostylie 287.
 STROBELL, E. C. 119.
Strongylocentrotus 106, 244, 245.

Structure (protoplasme), 199, 200.
 STUDNICKA, F. K. 183, 315.
 STURTEVANT, A. H. 254, 344.
Stylonychia 392.
Stylotella 301.
 Substitutif 279.
 Substratum (héréditaire) 230-232.
 Subdivision (chromosomes) 110.
Succinea 122.
 SURFACE, F. M. 234, 254.
 Surhydratation 259.
 Survie 191.
 Symbiose, 6, 33-36, 118, 156, 202.
 Symétrie 120.
 Synopsis 367, 400.
 Synchronisme 384.
 Système nerveux 178-180.

Tabac 242:

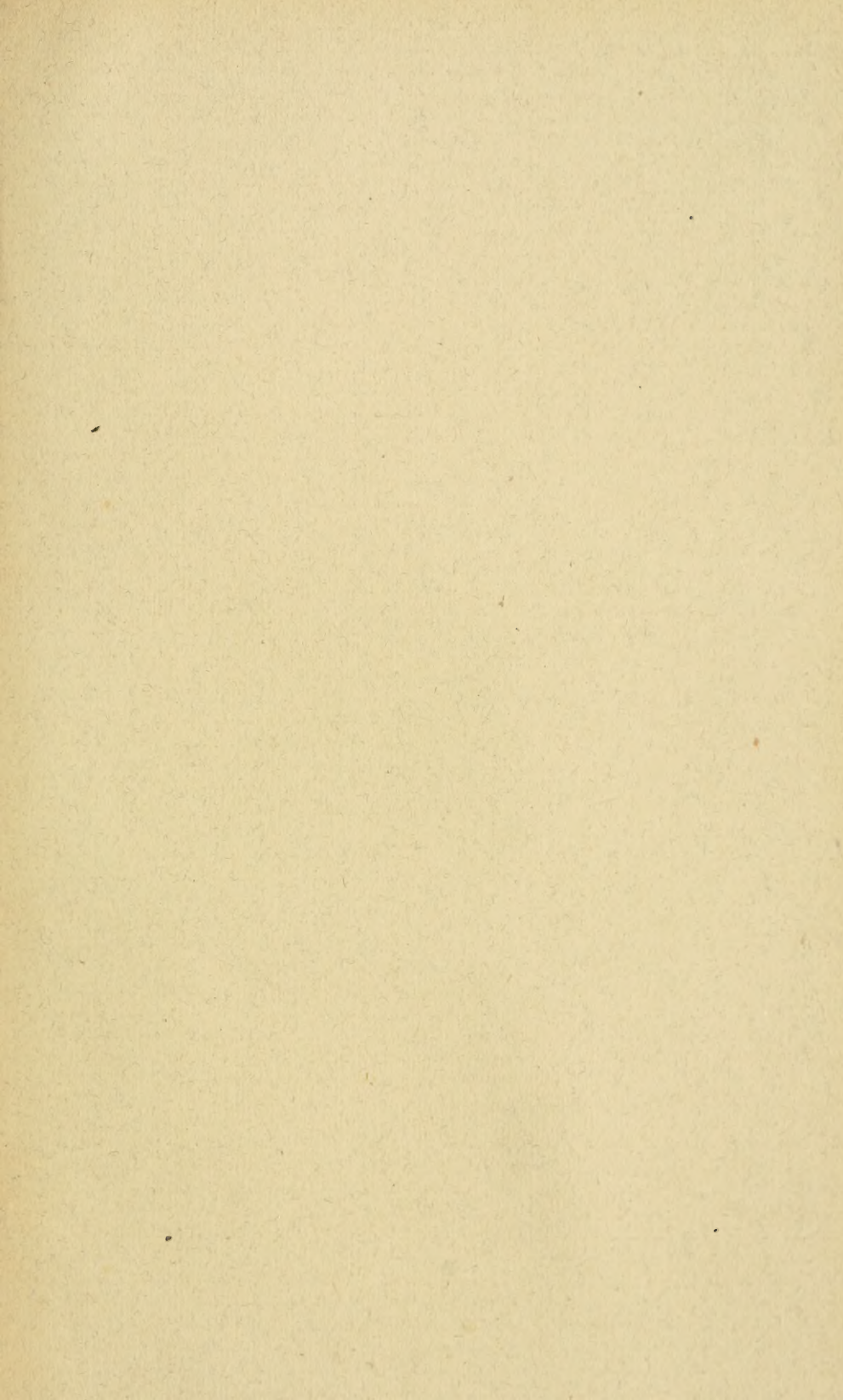
Tæniiforme 15.
Tæniolhydra 81.
 Taille 6, 46, 47, 102-105, 172, 173, 381.
 TALARICE 260.
 TAMES, T. 248.
 TANDLER, J. 126.
 Tatou 58, 59, 285.
Tatusia 58, 59, 285.
 Taupe 126.
 Taureau 104.
 Télescope 330.
 Température 229, 237, 281, 283, 334, 335.
 TENNENT, D. H. 78, 88, 89.
 Tension superficielle 107.
 Tératogène 48.
 Terme 279.
 Terrestre, 316.
 Testicule 189, 246, 374.
 Têtard 370.
 Tétrade 118.
Tetraneura 312.
 Tétraploïde 40.
 Tétraster 106.
 Thélycaryose 405.
 Thélycaryotique 83.
 Thermal 153.
 THURY 67.
Thysanoessa 42.
 TICHOMIROFF 93.
Tiedemannia 79.
 TISCHLER, G. 157.
 Titanothéridés 327.
 Toiles 288.
Tokophrya 48.
 TORNIER, G. 159, 330.
 TORNQUIST, A. 13.
Torreya 84.
 Torsion 323.
 TOURNOIS, J. 218.
 TOWER 93, 197, 224.

Toxicité 133-138, 162.
Toxopneustes 78, 88, 89.
 TOYAMA, K. 54, 354, 355.
 TRABUT 38.
 Trachyptéridés 15.
Tradescantia 230.
 Transformisme 1, 193.
 Transmutation 55.
 Transplantation 6, 224, 257, 269, 270, 272, 273, 297-299.
 Traumatisme 56.
 Travaux généraux 1-12, 139-146, 193-202, 302-312.
 Trématodes 103, 110.
 TREUB 283.
 Trichiuridés 15.
 Trispermique 82.
Triton 165, 177, 192.
 Tropical 30, 36, 150, 151, 283.
Tropidonotus 102.
 Tropisme 302.
 TROUESSART, E. L. 11.
 Truite 148.
Trypanosoma 7.
 Tubercule 156.
 Tubérisation 34.
Tubularia 174.
Tumboa 84.
 TUR, J. 394.
 TURATI, E. 360.

UBISCH, L. v. 182.
 UEXKULL-GULDENBRAND, v. 220.
 UHLENHUT, E. 299.
Ulex 152.
 Ulmus 312.
 URBAN 167.
 Urodèles 109, 116, 165, 177, 192.
Uromyces 157.
Urosalpinx 44.
 Utérus 186.

Valseuse (souris) 205, 206.
 VANEX, C. 117.
 VAN HERWERDEN, M. A. 87.
 Variabilité 48, 219, 328, 333, 335.
 Variation 37-49, 148, 149, 202-220, 291, 295, 303, 306, 307, 326-337, 362.
 VEJDovsky, F. 230.
 Velu 208.
 Ver à soie 54, 93, 117, 331, 354, 355.
 VERSLUYS, J. 287.
 Vertèbre 207.
 Vertébrés 4, 141, 286, 306, 315-317.
 Vertes (fleurs) 325.
 Vespides 158.
 Vides (places) 21.

- Vie 302.
 Vie latente 81.
 Vigne 31.
 Vigueur 95, 96.
 Violette 212, 213.
Viscum 337.
 Vision 23.
 Vitellus 121, 122, 396.
Vitis 31.
 Viviparité 237.
 VOGLER, P. 214-216.
 VOINOV, D. 401.
 VOLKENS 283.
 VUILLEMIN, P. 373.
- W**ALTER, F. K. 178, 179.
 WALTER, H. E. 44.
 WASSERMANN, F. 400.
 WASTENEYS, H. 132-137, 281.
 WEBER, M. 6.
 WEGE, W. 181.
 WEIGL, R. 386.
 WEISMANN, A. 64, 189.
 Weismannisme 194.
 WESENBERG-LUND 143.
 WEYHER, C. 139.
 WHITNEY, D. D. 95.
 WIELAND 292.
 WILLEY, A. 306.
Williamsonia 292.
 WILSON, E. B. 75, 79, 262.
- WILSON, H. V. 166, 168, 301.
 WINCKLER, F. 184.
 WINIWARTER, H. v. 124.
 WINKLER, H. 295, 296.
 WITHNEY, D. D. 359.
 WOLFF 178.
 WOLTERECK, R. 53, 55.
 WOODRUFF, L. L. 97-100.
 WRZOSEK, A. 56.
- X**anthophylle 372.
 Xénie chromosomique 110.
 Xérophylle 157.
- Y**UCCA 17, 112.
 Yeux 299, 315, 330, 350-353.
 YUNG 67.
- Z**ARNICK, B. 79.
 Zébrure 346, 349.
 ZEIDLER, J. 152.
Zinnia 220.
 Zoïde 175.
Zoogonus 400.
 ZSCHORKE, F. 143.
-



MBL WHOI Library - Serials



5 WHSE 02254

1292

